

Universidad Carlos III de Madrid



Departamento de Informática
Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

PROYECTO FIN DE CARRERA

APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PRÉSTAMOS ENTRE PARTICULARES

Autor: Miguel Ángel Rodríguez Yébenes

Tutores: Lorena González Manzano
José María de Fuentes García-Romero de Tejada

Leganés, 22 de enero de 2015

Título: Aplicación web para la gestión de préstamos entre particulares

Autor: Miguel Ángel Rodríguez Yébenes

Tutor: Lorena González Manzano

Co-Tutor: José María de Fuentes García-Romero de Tejada

EL TRIBUNAL

Presidente:

Vocal:

Secretario:

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día __ de _____ de 20__ en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

Agradecimientos

A mis padres, Miguel y Rosa, porque ellos son mi ejemplo a seguir en la vida y siempre me apoyan en todo.

A mí hermana, Andrea, y al resto de mi familia, que siempre confían en mí.

A mis amigos, especialmente a Pedro y Charly, que siempre están a mi lado.

A mi jefe, Jou, que cada día me ha animado a terminar este proyecto.

A Héctor y Paco, compañeros de carrera y ahora grandes amigos.

A mis tutores, Lorena y Chema, que han tenido una paciencia enorme conmigo y siempre han estado para ayudarme en todo lo que he necesitado.

Gracias a todos ellos esto ha sido posible.

Resumen

Este Proyecto Fin de Carrera consiste en la creación de una aplicación web que permite la gestión de préstamos entre particulares: *prestados.com*. El objetivo principal es el de aportar algo nuevo al vasto mundo de la red, donde tras un estudio previo, se ha comprobado que no existe un sistema igual al que se ha desarrollado.

La compra, venta y alquiler de elementos está muy asentada en internet desde hace mucho tiempo, tanto para el caso de elementos nuevos como de segunda mano. Es algo conocido por todos y al alcance de todos. No ocurre lo mismo con los préstamos, un acto que guarda cierta similitud con los anteriores, pues el fin es el de obtener algo que necesitas, con la diferencia de que en un préstamo es durante un periodo de tiempo definido.

Partiendo de esto, el objetivo de *prestados.com* es ofrecer a las personas una solución para conseguir elementos que necesiten sin necesidad de comprarlos o alquilarlos a través de internet. Estos préstamos pueden ser gratuitos o a cambio de otra cosa, esto lo decidirá el propietario, pero siempre cumplirán la definición de préstamo ya que el elemento se dejará y será devuelto sin coste alguno final para ambas partes.

Este Proyecto Fin de Carrera se ha creado únicamente con herramientas de código libre. Como lenguaje de marcado para la página web se ha empleado HTML5, utilizando PHP y JavaScript para la programación, MySQL para la gestión de la base de datos y Apache para el montaje del servidor HTTP. Todo ello sobre un equipo con sistema operativo basado en Linux, como es Debian.

Palabras clave: aplicación web, html5, préstamos, particulares

Índices

Índice de contenido

1	Introducción.....	10
1.1	Introducción.....	10
1.2	Objetivos.....	12
1.3	Motivaciones.....	13
1.4	Organización del presente documento.....	14
2	Estado del arte.....	16
2.1	Panorámica de sistemas similares.....	16
2.2	Descripción de sistemas similares.....	17
3	Análisis.....	19
3.1	Perspectiva general del sistema.....	19
3.2	Arquitectura del sistema.....	20
3.3	Estudio tecnológico.....	21
3.3.1	Tecnologías utilizadas.....	21
3.3.2	Lenguaje de marcas de hipertexto (HTML).....	22
3.3.3	PHP.....	23
3.3.4	MySQL.....	24
3.3.4	Servidor HTTP Apache.....	25
3.4	Casos de uso.....	26
3.4.1	Diagrama de casos de uso.....	26
3.4.2	Explicación en detalle de los casos de uso.....	27
3.5	Definición de requisitos.....	36
3.5.1	Requisitos funcionales.....	37
3.5.2	Requisitos no funcionales.....	40
4	Diseño.....	41
4.1	Diagrama de componentes.....	41
4.2	Diagrama de clases.....	44
4.3	Diseño de la base de datos.....	46
4.3.1	Modelo entidad-relación.....	47
4.3.2	Definición de las tablas de la base de datos.....	48

5 Implementación.....	55
5.1 Metodología de implementación.....	55
5.2 Detalles de implementación.....	56
5.2.1 Página de inicio.....	56
5.2.2 Página de registro.....	57
5.2.3 Búsquedas.....	57
5.2.4 Publicación de préstamos.....	58
5.2.5 Panel de usuario.....	58
5.2.6 Anuncio de un préstamo.....	59
5.2.7 Negociación de un préstamo.....	60
5.2.8 Pago de fianza por PayPal.....	60
5.2.9 Información de un usuario.....	61
6 Pruebas.....	62
6.1 Descripción del entorno de pruebas.....	62
6.2 Descripción de los casos de prueba.....	63
7 Planificación.....	67
7.1 Planificación inicial.....	67
7.2 Tiempo real de desarrollo.....	69
8 Presupuesto.....	72
8.1 Metodología de estimación de costes.....	72
8.2 Presupuesto inicial.....	73
8.2.1 Costes de personal.....	73
8.2.2 Costes de equipo.....	73
8.2.3 Costes de software.....	74
8.2.4 Costes de consumibles.....	74
8.2.5 Costes de desplazamiento y dietas.....	75
8.2.6 Total costes directos.....	75
8.2.7 Total costes indirectos.....	76
8.2.8 Total costes.....	76
8.3 Presupuesto final estimado.....	77
8.3 Presupuesto final y desviaciones.....	79
9 Conclusiones y líneas futuras.....	80
9.1 Conclusiones del trabajo realizado.....	80
9.2 Conclusiones personales.....	80
9.3 Líneas futuras.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....	83
ANEXOS.....	85

Anexo I: Plantilla casos de uso.....	85
Anexo II: Manual de usuario.....	87

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Arquitectura del sistema.....	20
Ilustración 2: Casos de uso.....	26
Ilustración 3: Diagrama de componentes.....	41
Ilustración 4: Diagrama de clases.....	44
Ilustración 5: Modelo entidad-relación.....	47
Ilustración 6: Diagrama de Gantt – Planificación inicial.....	68
Ilustración 7: Diagrama de Gantt – Tiempo real de desarrollo.....	71

Índice de tablas

Tabla 1: CU. 1 Registro.....	27
Tabla 2: CU. 2 Modificar datos.....	28
Tabla 3: CU. 3 Publicar préstamo.....	29
Tabla 4: CU. 4 Modificar anuncio.....	30
Tabla 5: CU. 5 Solicitar préstamo.....	31
Tabla 6: CU. 6 Negociar préstamo.....	32
Tabla 7: CU. 7 Finalizar préstamo.....	33
Tabla 8: CU. 8 Valorar préstamo.....	34
Tabla 9: CU. 9 Buscar elemento.....	35
Tabla 10: Requisitos funcionales.....	39
Tabla 11: Requisitos no funcionales.....	40
Tabla 12: BBDD Tabla usuarios.....	49
Tabla 13: BBDD Tabla usuarios (definición de campos).....	49
Tabla 14: BBDD Tabla elementos.....	50
Tabla 15: BBDD Tabla elementos (definición de campos).....	51
Tabla 16: BBDD Tabla pedidos.....	52
Tabla 17: BBDD Tabla pedidos (definición de campos).....	53
Tabla 18: BBDD Tabla mensajes.....	54
Tabla 19: BBDD Tabla mensajes (definición de campos).....	54
Tabla 20: Caso de prueba 1.....	63
Tabla 21: Caso de prueba 2.....	64
Tabla 22: Caso de prueba 3.....	64
Tabla 23: Caso de prueba 4.....	65
Tabla 24: Caso de prueba 5.....	66
Tabla 25: Caso de prueba 6.....	66
Tabla 26: Planificación inicial.....	67
Tabla 27: Tiempo real de desarrollo.....	69
Tabla 28: Desviación entre la planificación inicial y el desarrollo real.....	70
Tabla 29: Costes de personal.....	73

Tabla 30: Costes de equipo.....	74
Tabla 31: Costes de consumibles.....	74
Tabla 32: Costes de desplazamiento.....	75
Tabla 33: Total costes directos.....	75
Tabla 34: Total costes.....	76
Tabla 35: Presupuesto final estimado.....	78
Tabla 36: Desviación sobre el presupuesto final estimado.....	79

1 Introducción

1.1 Introducción

En la actualidad, la compra-venta de productos en Internet está alcanzando su máximo auge. Son muchos los comercios que sólo operan a través de Internet y cada vez son más los comercios que disponen de una tienda *online* que complementa a su tienda física, lo que les permite expandirse y que sus productos lleguen a más personas. De igual manera, los clientes cada día confían más en Internet para conseguir aquellos productos que desean con las principales ventajas de tenerlo a un mejor precio y la comodidad de no tener que desplazarse. Existen infinidad de páginas que ofrecen estos servicios al usuario pudiéndose distinguir dos grandes grupos:

- Las tiendas *online* asociadas a un comercio y a través de la cual vende sus productos. Ejemplos: *amazon.es* o *pccomponentes.com*.
- Las plataformas que permiten a los usuarios comprar y vender particularmente a través de ellas. Ejemplos: *ebay.es* o *segundamano.es*.

En ambos casos, los productos que se ofrecen pueden ser nuevos, de segunda mano o productos que fueron reparados por el fabricante y puestos de nuevo a disposición del cliente por un precio inferior al original.

Algo similar ha ocurrido con los servicios de alquiler, los cuales también han sabido adaptarse perfectamente a Internet. Un ejemplo es *fotocasa.es*. Desde esta web podemos encontrar información sobre viviendas en estado de alquiler o venta en función de multitud de parámetros, como el precio o la ubicación.

No obstante, en lo referente a los préstamos, su presencia en Internet es mucho más escasa a pesar de que es algo comúnmente utilizado. En relación a esto se han localizado páginas que ofrecen préstamos de dinero, los cuales han de ser devueltos con sus correspondientes intereses, o páginas de intercambio de productos de forma indefinida.

En base a la necesidad de realizar préstamos, no sólo de dinero, sino de múltiples elementos, en este proyecto fin de carrera se ha desarrollado una plataforma que permite a sus usuarios realizar préstamos de elementos entre sí, por

ejemplo, desde películas o libros hasta coches o electrodomésticos. Siempre entendiendo un préstamo como la acción y efecto de prestar, que según la definición de la Real Academia Española es *“entregar algo a alguien para que lo utilice durante algún tiempo y después lo restituya o devuelva”*. El nombre escogido para la plataforma es *prestados.com*.

1.2 Objetivos

La finalidad de este proyecto es la creación de *prestados.com*, una aplicación web que permita a sus usuarios realizar préstamos de elementos entre sí. Para llegar a tal fin, se han de completar los tres siguientes sub-objetivos:

- 1. Publicación de préstamos.** Los usuarios registrados podrán publicar sus préstamos cumplimentando una ficha sobre él mismo. El anuncio podrá ser editado por el propietario en todo momento.
- 2. Solicitud de préstamos.** Los usuarios podrán solicitar elementos que les puedan interesar y negociar con su propietario las condiciones para un préstamo. Cuando ambas partes estén de acuerdo se procederá a realizar ese préstamo.
- 3. Valoraciones.** Tras la finalización de un préstamo se permitirá al usuario valorarlo. Estas valoraciones son muy importantes y serán de ayuda para el resto de usuarios.

1.3 Motivaciones

Como se ha estudiado, los préstamos que se realizan en Internet están especialmente enfocados a préstamos de dinero, dejando a un lado los préstamos de cualquier otro tipo de bienes.

Por tanto, la principal motivación de este proyecto es la de desarrollar una aplicación web mediante la cual sus usuarios puedan realizar préstamos de elementos entre sí, donde elemento se corresponde con cualquier bien que se posea. Por ejemplo, un elemento puede ser una lavadora, un libro, un coche, una maleta, etc.

Se espera así facilitar la realización de préstamos, ofreciendo el marco de Internet para ello, con todas las ventajas que esto supone. Entre estas ventajas, la principal, será la difusión. Mediante la plataforma propuesta se consigue más público y con ello, se aumentan las posibilidades de realizar el préstamo deseado. De igual manera, las personas que necesiten un elemento de manera temporal, tendrán más posibilidades de encontrarlo a través de nuestro portal.

1.4 Organización del presente documento

Con el objetivo de facilitar la lectura de este documento, en este apartado se detallan las partes de las que consta el mismo:

1. Introducción y objetivos

En este capítulo se ofrece una introducción al presente proyecto acompañada de los objetivos y motivaciones principales que nos llevan a la realización del mismo.

2. Estado del arte

En este capítulo se realiza un estudio sobre plataformas similares que ya existen en la red y que guardan alguna semejanza con este proyecto.

3. Análisis

En este capítulo se analiza qué debe hacer la aplicación, incluyendo un estudio sobre las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la misma, la especificación de los casos de uso y la definición de requisitos.

4. Diseño

En este capítulo se detallan los componentes presentados en el apartado anterior a través de un diagrama de componentes, un diagrama de clases y un modelo entidad-relación de la base de datos detallando cada una de las tablas que la forman.

5. Implementación

En este capítulo se presentan los detalles más relevantes en el desarrollo del sistema.

6. Pruebas

En este capítulo se muestran las pruebas realizadas para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

7. Presupuesto

En este capítulo se estudia el presupuesto necesario para la realización de la aplicación.

8. Conclusiones y líneas futuras

En este capítulo se exponen las conclusiones obtenidas y se describen una serie de mejoras sobre las que trabajar para completar y extender la funcionalidad del proyecto.

9. Anexos

En este capítulo se encuentran los anexos asociados al sistema.

2 Estado del arte

2.1 Panorámica de sistemas similares

En este apartado se realiza una evaluación de las principales soluciones disponibles para realizar préstamos de objetos en Internet.

Si bien no se encontró ninguna aplicación web con las mismas características, sí se encontraron algunas parecidas en determinados aspectos. En su mayoría, las páginas encontradas sobre intercambio de elementos están orientadas a realizar un cambio definitivo. En concreto, la mayoría de las páginas se enfocan en el préstamo de dinero. Es cierto que se han identificado algunos sitios web con propósito similar pero definidos para un marco en particular. Un ejemplo de esto último son las destinadas a intercambiar una vivienda en periodo vacacional, lo que también podría denominarse préstamo.

Por tanto, se trata de un proyecto innovador que pretende complementar los servicios que actualmente se ofrecen en Internet.

En la siguiente sección se analiza un conjunto de páginas web encontradas similares a la de este proyecto. Para cada una de ellas se expondrán las principales semejanzas y diferencias al respecto.

2.2 Descripción de sistemas similares

En esta sección se presenta un análisis de las distintas páginas web encontradas cuya finalidad se asemeja a la de este Proyecto fin de carrera.

En primer lugar está *streetbank.com*, una página de origen londinense cuyo principal objetivo es fomentar las relaciones sociales en los vecindarios por medio de préstamos. Estos préstamos pueden ser de objetos pero también de servicios, como puede ser por ejemplo: ayudar a un vecino a mover un piano.

Otros de los sistemas encontrados tienen como finalidad el intercambio de elementos de forma definitiva, lo que lo aleja de la definición de préstamo. Ejemplos de esto son, en español: *quierocambiarlo.com*, *contrueque.com*, *ofrezcoacambio.com* o *truequeweb.com*. En inglés: *u-echange.com*. Un caso particular es el de *truequear.com*, donde la mayoría de intercambios son definitivos excepto algunos, como el intercambio de vivienda durante un periodo vacacional.

También se han encontrado numerosas páginas, que si bien parten de la idea de intercambio, al final su objetivo está más orientado a la compra, venta o alquiler. Ejemplos de esto son (en idioma español): *loquo.com*, *truequeonline.com* o *secambia.com*. Y en inglés: *swaptreasures.com* o *barterquest.com*.

Un caso especial son las páginas de intercambio de viviendas durante un tiempo determinado, lo que se asemeja mucho a la definición de préstamo. Un ejemplo de esto son las páginas *intercambiocajas.com* en español y *homexchange.com* en inglés. En algunos casos lo que se ofrece es un alojamiento, pudiendo compartir la vivienda con el propietario. Ejemplos de esto son *airbnb.com* o *couchsurfing.org*, ésta última de forma totalmente altruista. Como curiosidad, citar también una página en la que este intercambio de vivienda es definitivo: *goswap.com*.

Existen también muchos sistemas destinados, únicamente, al préstamo de dinero entre particulares. Ejemplos (en inglés): *prosper.com* o *uk-zopa.com*.

Otros sitios web están enfocados en compartir trayectos como *zimride.com* y otros en el intercambio de libros solamente: *bookins.com*, *paperbackswap.com* o *bookmooch.com*, todas en inglés.

Por último, mencionar casos muy particulares como *favorpals.com*, página (en inglés) destinada al intercambio de bienes o servicios sin dinero de por medio. O *zilok.com* (en inglés) que está dedicada al préstamo, aunque al final lo que más predomina es el alquiler, de herramientas exclusivamente.

Todos los ejemplos citados anteriormente corresponden a páginas similares en algún aspecto a *prestados.com*, aunque al final guardan importantes diferencias. La principal diferencia es que la mayoría están destinadas a un intercambio definitivo, a

un alquiler o, en algunos casos, a un intercambio con opción a compra, lo que las alejan de la definición de préstamo.

Entre todos los sitios web analizados los dos siguientes se aproximan en gran medida a la prestación de elementos.

El primero que se ha identificado es *streetbank.com*. Indicado por sus creadores, el objetivo de esta página es involucrar a la gente dentro de su comunidad ayudándose unos a otros a través de préstamos. En este caso los préstamos se realizan como un fin para fomentar esas relaciones entre las personas de un mismo vecindario y están limitados según tu ubicación. En el caso de este proyecto de fin de carrera, el fin en sí mismo es que las personas tengan una plataforma a través de la cuál puedan realizar préstamos con independencia de donde se encuentren, aumentando así las posibilidades de lograr el intercambio.

El segundo caso parecido es el de las páginas de intercambio de vivienda de forma temporal, por ejemplo durante un periodo de vacaciones, como es el caso de *homexchange.com* en inglés. Sin embargo, este tipo de páginas sólo están enfocadas en el intercambio de viviendas y no de otros elementos, como ocurre en el presente proyecto.

3 Análisis

3.1 Perspectiva general del sistema

En esta sección se explica el sistema que se desarrollará para cumplir los objetivos expuestos en el apartado *1.2 Objetivos*.

El sistema a desarrollar tiene como objetivo fundamental ofrecer a los usuarios una solución que les permita realizar préstamos a través de internet. Este objetivo principal ha sido dividido en los siguientes objetivos secundarios: registro de usuarios, publicación de préstamos, solicitud de préstamos y valoración de los préstamos una vez han finalizado.

Para cubrir estos objetivos se desarrollará una aplicación web lo más sencilla e intuitiva posible, con el fin de facilitar la tarea en la mayor medida posible a los usuarios. Además, esta aplicación deberá adaptarse a los navegadores de cualquier dispositivo móvil.

En el siguiente apartado, *3.2 Arquitectura* del sistema, se mostrará mediante un sencillo esquema los distintos componentes de los que constará sistema.

En el apartado *3.3 Tecnologías utilizadas* se hace una introducción a las tecnologías escogidas para la realización de este proyecto y los motivos de su elección.

3.2 Arquitectura del sistema

El sistema que se desarrollará estará compuesto de una base de datos, una página web y un servidor HTTP, tal y como se detalla en el siguiente dibujo:

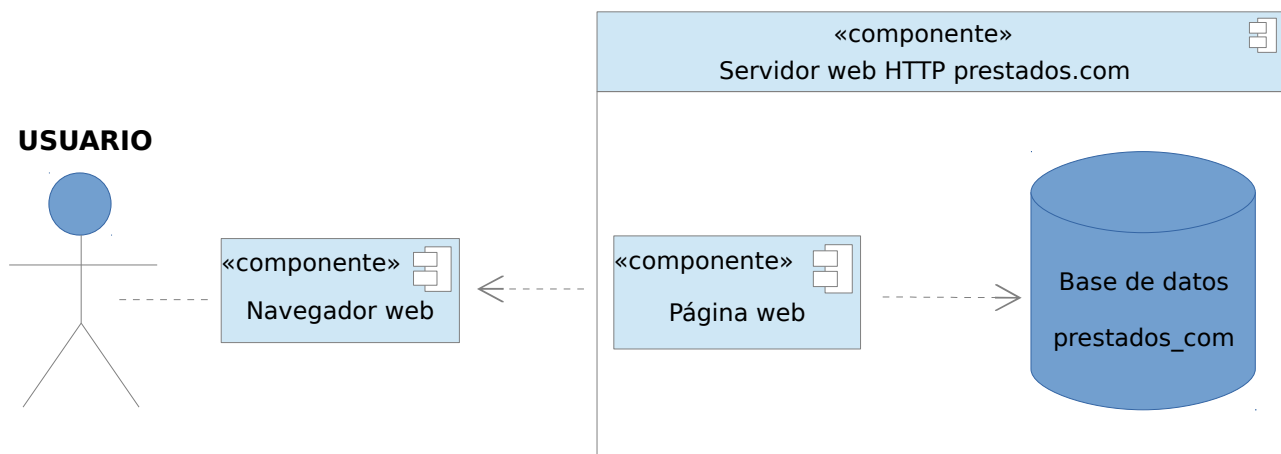


Ilustración 1: Arquitectura del sistema

El usuario interactuará con la página web a través de cualquier navegador web, ya sea desde un ordenador o dispositivo móvil. Esta página web tendrá acceso a la base de datos y todo estará alojado en un servidor HTTP.

3.3 Estudio tecnológico

En este apartado se analizan las tecnologías escogidas para implementar el sistema y los motivos por los cuales se ha optado por ellas.

3.3.1 Tecnologías utilizadas

El proyecto a desarrollar consiste en la creación de una aplicación web, para la cuál se emplearán las siguientes tecnologías:

- **Lenguaje de marcas de hipertexto HTML** que se utilizará para la creación de la página web.
- **Lenguaje de programación PHP** que se utilizará, principalmente, para la comunicación de la página web con la base de datos.
- **Sistema de gestión de bases de datos MySQL** que almacenará toda la información relativa a los usuarios y a los préstamos.
- **Servidor HTTP Apache** que se encargará de servir la página a Internet.

Una de las principales motivaciones de realizar este proyecto es la posibilidad de hacerlo exclusivamente con herramientas de software libre.

Así pues, como lenguaje de programación se ha escogido PHP, por su gran accesibilidad y versatilidad y su perfecta compatibilidad con MySQL, que es el sistema escogido para gestionar la base de datos. Como servidor HTTP se ha optado por Apache montado sobre un servidor Linux con sistema operativo Debian.

En los apartados que siguen a continuación se analiza ampliamente cada una de estas cuatro tecnologías escogidas para el desarrollo del proyecto. En este análisis se define con mayor precisión cada tecnología, se exponen sus principales características y se explican detalladamente las razones por las cuales han sido elegidas.

3.3.2 Lenguaje de marcas de hipertexto (HTML)

HTML o HyperText Markup Language (lenguaje de marcas de hipertexto) es el lenguaje de marcado estándar que se utiliza para la creación de páginas web. La primera versión fue descrita por Tim Berners-Lee a finales de 1991 y desde entonces no ha dejado de evolucionar (1). En la actualidad, la última versión oficial es la 4.01, publicada en 1999 como una evolución de la versión 4 o HTML4 lanzada en 1997 por la W3C (4) (5). Estas siglas hacen referencia a la World Wide Web Consortium, una organización dedicada a la estandarización de la mayoría de tecnologías asociadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación, cuyo propósito es asegurar su crecimiento a largo plazo (6).

En 2004 se comenzó el desarrollo del estándar 5, más conocido como HTML5 (2), el cuál según la W3C aún se encuentra en modo experimental, pero que ya es utilizado por múltiples desarrolladores debido a sus importantes ventajas y las últimas versiones de los principales navegadores ya están adaptadas para su interpretación (3).

Entre las principales ventajas que ofrece este candidato a próximo estándar oficial de la web encontramos las siguientes (2):

- Elementos con significado semántico, como por ejemplo `<header>`, `<nav>` o `<footer>`.
- Elementos que proporcionan nuevas funcionalidades como `<audio>` y `<video>`, permitiendo la reproducción de estos medios directamente por el propio navegador sin necesidad de plugins adicionales.
- El elemento `<canvas>` para dibujos en 2D.
- Controles en los form (formularios) de campos de tipo calendar (calendario), date (fecha), time (hora), email, url o search (búsquedas).
- Soporte para almacenamiento local.
- Drag and drop (arrastrar y soltar) que permite desplazar elementos por la página con el uso del ratón.
- Multiplataforma: Diseñado para ser funcional tanto desde un PC como de un Smartphone o Tablet.

Por sus ventajas y su más que inmediata estandarización, la versión 5 de HTML ha sido la utilizada para el desarrollo del proyecto.

3.3.3 PHP

PHP (acrónimo recursivo de *PHP: Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de programación de código libre que se ejecuta en el lado del servidor y que sirve para el desarrollo web de contenido dinámico (8) (9). Fue diseñado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1995 y su desarrollo en la actualidad corre a cargo de *The PHP Group*. Su última versión estable es la 5.5 lanzada el 20 de junio de 2013 (8).

La principal característica de PHP, y que lo diferencia especialmente de otros lenguajes de desarrollo web como JavaScript, es que su código es ejecutado en el servidor, lo que hace que sea invisible al navegador y al cliente. De esta manera, el servidor se encarga de ejecutar el script y enviar el resultado HTML al cliente. Esto permite que estas aplicaciones web sean más seguras y confiables ya que su código permanece oculto del lado del cliente (9). Para incrustar código PHP en un HTML tan solo hay que encerrarlo bajo las etiquetas `<?php` y `?>`.

Otras de sus características más relevantes son que se trata de un lenguaje de código libre y fácil de aprender, lo que lo hace muy accesible para todos. Tiene capacidad de conexión con los motores de bases de datos más utilizados, a destacar MySQL y PostgreSQL. Permite aplicar técnicas de programación a objetos, no es necesario definir los tipos de las variables y tiene manejo de excepciones desde su versión 5 (9).

Por estas y otras ventajas, PHP es uno de los lenguajes para aplicaciones web más utilizados en la actualidad.

En este Proyecto fin de carrera toda la base de programación está hecha en PHP, aunque también se ha utilizado JavaScript para algunas funcionalidades muy concretas. Esto se explica con detenimiento en el apartado 5 *Implementación* de este documento.

3.3.4 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código libre desarrollado por MySQL AB, compañía que pertenece a Oracle Corporation (11). Está publicado bajo un licenciamiento dual. Por un lado GNU General Public License (Licencia pública general de GNU) para cualquier uso compatible con esta licencia, pero las empresas que deseen incorporarlo a productos privativos (software que no es libre (13)) deben adquirir una licencia específica para su uso (11).

La GNU General Public License (o GNU GPL) fue creada por Richard Stallman y es la más ampliamente usada para el software libre y garantiza a los usuarios finales (personas, organizaciones, compañías) la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software (12).

MySQL funciona sobre múltiples plataformas y está fuertemente ligado a aplicaciones web desarrolladas en PHP. Como se mencionó en el primer párrafo, permite la administración de bases de datos relacionales, que es el caso de este proyecto, donde la base de datos está compuesta por varias tablas relacionadas entre sí, lo que aporta velocidad y flexibilidad a la hora de procesar esos datos.

Por todo lo mencionado en el anterior párrafo, MySQL ha sido el sistema gestor de base de datos escogido para el desarrollo de este proyecto de fin de carrera.

3.3.4 Servidor HTTP Apache

Un servidor HTTP Apache es un servidor web de código libre disponible para múltiples plataformas, entre las que están Unix, Windows y Macintosh, implementa protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual (14). Es desarrollado dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation, fundación creada para dar soporte a todos los proyectos de software bajo la denominación Apache (15).

Apache es altamente configurable, admite bases de datos de autenticación y negociación de contenido. Entre sus ventajas se encuentra que es modular, extensible, y las mencionadas en el primer párrafo, de código libre y multiplataforma. Además dispone de gran facilidad para adquirir ayuda o soporte. Desde 1996 es el servidor HTTP más utilizado en la red (14).

Apache se utiliza para servir páginas web, tanto estáticas como dinámicas en *la web* (World Wide Web) y forma parte del conjunto de aplicaciones denominado LAMP y que es el utilizado para el desarrollo de este proyecto. Este acrónimo se refiere a un conjunto de cuatro componentes, todos ellos de software libre, idóneos para la construcción de sitios web dinámicos de altas prestaciones. El significado del acrónimo depende de cuáles de los componentes son utilizados del siguiente conjunto (16):

- **L**inux, como sistema operativo.
- **A**pache HTTP Server, como servidor web.
- **M**ySQL o **M**ariaDB, como sistema de gestión de la base de datos.
- **P**HP, **P**erl o **P**ython, como lenguaje de programación.

Para el desarrollo de este proyecto los componentes utilizados de este conjunto han sido Linux, Apache, MySQL y PHP.

3.4 Casos de uso

En esta sección se muestra un diagrama que representa los casos de uso de la aplicación, acompañado de una explicación en detalle para cada uno de ellos.

3.4.1 Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso es el siguiente:

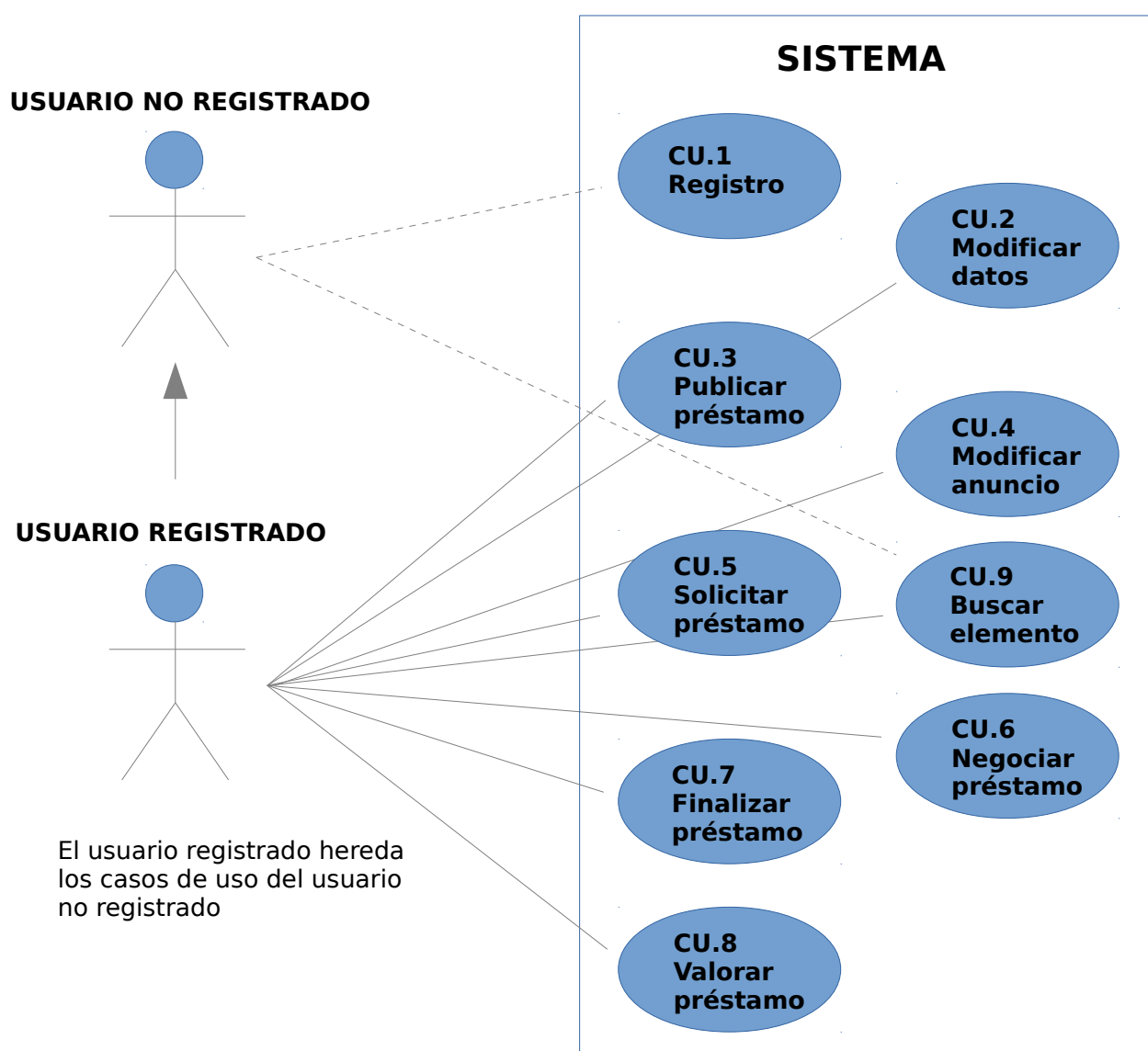


Ilustración 2: Casos de uso

3.4.2 Explicación en detalle de los casos de uso

A continuación se realizará una explicación en detalle en formato de tabla de cada uno de los casos de usos expuestos en el apartado anterior. La definición de los campos de esta tabla se encuentra en el *Anexo I: Plantilla casos de uso*.

Caso de uso 1 - Registro

Identificador	CU.1 Registro
Descripción	El usuario se da de alta en el sistema por primera vez
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario no se ha registrado en el sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario se ha registrado en el sistema
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Hace clic en el hipervínculo <i>Registrarse</i> 3. Completa el formulario de registro, acepta los términos de uso y hace clic en <i>Aceptar</i> 4. El sistema comunica que el registro se ha completado correctamente
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3. No se completan los campos correctamente o el usuario no acepta los términos de uso 4. El sistema comunica el error correspondiente y el registro no se completa

Tabla 1: CU. 1 Registro

Caso de uso 2 - Modificar datos

Identificador	CU.2 Modificar datos
Descripción	El usuario modifica sus datos
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario está registrado en el sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ha modificado sus datos
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Inicia sesión 3. Accede al <i>Panel de usuario</i> 4. Hace clic en <i>Modificar datos</i> 5. Modifica los datos que desee del formulario y hace clic en <i>Aceptar</i> 6. El sistema comunica al usuario que los datos han sido actualizados
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5. Modifica los datos con valores incorrectos para alguno de los campos y hace clic en <i>Aceptar</i> 6. El sistema notifica el error en el campo afectado y los datos no se actualizan

Tabla 2: CU. 2 Modificar datos

Caso de uso 3 - Publicar préstamo

Identificador	CU.3 Publicar préstamo
Descripción	El usuario publica un préstamo
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario está registrado en el sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha publicado un préstamo
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Inicia sesión 3. Accede a <i>Publicar</i> 4. Completa el formulario de publicación y hace clic en <i>Publicar</i> 5. El sistema comunica al usuario que el préstamo ha sido publicado
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Completa el formulario de publicación con valores incorrectos para alguno de los campos y hace clic en <i>Publicar</i> 5. El sistema notifica el error al usuario en el campo afectado y el préstamo no se publica

Tabla 3: CU. 3 Publicar préstamo

Caso de uso 4 - Modificar anuncio

Identificador	CU.4 Modificar anuncio
Descripción	El usuario modifica el anuncio de un préstamo
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario está registrado en el sistema • El usuario ha publicado algún préstamo • El usuario es el propietario del anuncio
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha modificado el anuncio de un préstamo
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Inicia sesión 3. a) Accede al <i>Panel de usuario</i> <ol style="list-style-type: none"> b) Hace clic en el botón <i>Ver detalles</i> del anuncio de un préstamo del cual se es el propietario 4. En el menú lateral, accede a <i>Mis elementos - Publicados</i> 5. Hace clic en el botón <i>Editar anuncio</i> 6. Modifica los datos que desee del formulario y hace clic en <i>Aceptar</i> 7. El anuncio se ha editado correctamente
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 6. Modifica los datos con valores incorrectos para alguno de los campos y hace clic en <i>Aceptar</i> 7. El sistema notifica el error en el campo afectado y los datos no se actualizan

Tabla 4: CU. 4 Modificar anuncio

Caso de uso 5 - Solicitar préstamo

Identificador	CU.5 Solicitar préstamo
Descripción	El usuario solicita un préstamo
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario está registrado en el sistema • El usuario no es el propietario de ese elemento
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha solicitado un préstamo
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Inicia sesión 3. Accede a un anuncio haciendo clic en el botón <i>Ver detalles</i> 4. Hace clic en el botón <i>Solicitar</i> 5. El sistema comunica al usuario que ha solicitado el préstamo

Tabla 5: CU. 5 Solicitar préstamo

Caso de uso 6 - Negociar préstamo

Identificador	CU.6 Negociar préstamo
Descripción	El usuario negocia las condiciones para proceder al préstamo
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario está registrado en el sistema • El usuario es el propietario de un elemento que ha sido solicitado o es él quien ha solicitado un elemento ajeno
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario está negociando las condiciones del préstamo
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Inicia sesión 3. Accede al <i>Panel de usuario</i> 4. Utiliza el menú lateral para localizar el préstamo por el que se va a negociar y accede a él 5. a) Es el propietario del elemento y no modifica ninguna de las condiciones del préstamo b) Es el propietario del elemento y modifica correctamente alguna de las condiciones del préstamo c) No es el propietario del elemento 6. Hace clic en <i>Aceptar</i> o <i>Rechazar</i>
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5. Es el propietario del elemento y modifica alguna de las condiciones del préstamo introduciendo un valor incorrecto para ese campo 6. Hace clic en <i>Aceptar</i> o <i>Rechazar</i> y el sistema notifica el error en el campo afectado y no continúa

Tabla 6: CU. 6 Negociar préstamo

Caso de uso 7 - Finalizar préstamo

Identificador	CU.7 Finalizar préstamo
Descripción	El usuario (propietario del elemento) ha aceptado las condiciones del préstamo y el usuario (candidato) decide aceptarlas también para que el préstamo se pueda realizar
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario está registrado en el sistema • El usuario es el candidato a adquirir el préstamo
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha finalizado las negociaciones para que el préstamo se suceda
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Inicia sesión 3. Accede al <i>Panel de usuario</i> 4. En el menú lateral, accede a <i>Elementos ajenos - Solicitados</i> 5. Hace clic sobre el elemento del préstamo que desea finalizar de los que aparecen en la lista 6. Hace clic en <i>Finalizar</i> 7. a) Las condiciones del préstamo establecen una fianza, hace clic en <i>Aceptar y realizar pago</i> y se realiza el pago a través de la plataforma PayPal b) Las condiciones del préstamo no establecen una fianza y hace clic en <i>Aceptar</i> 8. El préstamo se ha finalizado
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 7. Las condiciones del préstamo establecen una fianza, hace clic en <i>Aceptar y realizar pago</i> y no se realiza el pago correctamente a través de PayPal 8. PayPal notifica el error al usuario y el préstamo no se ha finalizado

Tabla 7: CU. 7 Finalizar préstamo

Caso de uso 8 - Valorar préstamo

Identificador	CU.8 Valorar préstamo
Descripción	El usuario que adquirió el elemento emite una valoración del préstamo una vez éste finalizado. Esta valoración puede ser positiva o negativa y en ambos casos puede estar acompañada de un comentario
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario está registrado en el sistema • El usuario realizó un préstamo en calidad de candidato (siendo la persona que adquiere el elemento durante un intervalo definido de tiempo)
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha valorado un préstamo
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema 2. Inicia sesión 3. Accede al <i>Panel de usuario</i> 4. En el menú lateral, accede a <i>Elementos ajenos - Finalizados</i> 5. Hace clic sobre el elemento del préstamo que desea finalizar de los que aparecen en la lista 6. Hace clic sobre el botón <i>Valorar positivamente</i> o <i>Valorar negativamente</i> 7. Opcionalmente, escribe un comentario y hace clic en <i>Enviar</i>

Tabla 8: CU. 8 Valorar préstamo

Caso de uso 9 - Buscar elemento

Identificador	CU.9 Buscar elemento
Descripción	El usuario utiliza el buscador de la página para localizar un elemento en particular
Actores	Usuario
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Ninguna
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ha realizado una búsqueda
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El usuario accede al sistema <ol style="list-style-type: none"> Inicia sesión No inicia sesión En el cuadro de búsqueda introduce las palabras más identificativas del elemento que desea localizar Hace clic en <i>Buscar</i> El sistema muestra los resultados encontrados

Tabla 9: CU. 9 Buscar elemento

3.5 Definición de requisitos

En este apartado se definen los requisitos que deben cumplirse para alcanzar el objetivo de este proyecto. Estos requisitos serán presentados en dos tablas: una para los requisitos funcionales y otra para los requisitos no funcionales.

La tabla constará de las siguientes columnas:

- **ID (identificador):** Nombre que hace referencia a un requisito unívocamente. Para la nomenclatura se utilizará el siguiente algoritmo:

R<tipo>-<código>

Donde:

- <tipo>: Representa el tipo de requisito: **F** si es un requisito funcional y **NF** si es un requisito no funcional
 - <código>: Representa un número que sirve para diferenciar un requisito de otro de forma unívoca.
- **Nombre:** Definición textual del requisito
 - **Descripción:** Comentario textual que describe al requisito
 - **Prioridad:** Nivel de preferencia que tiene el requisito durante el desarrollo del proyecto. Puede tomar el valor de “alta”, “media” o “baja”.
 - **Estabilidad:** Nivel de la capacidad de que el requisito no se vea alterado más adelante. Puede tomar el valor de “alta”, “media” o “baja”.

3.5.1 Requisitos funcionales

A continuación se representa mediante una tabla los requisitos funcionales que componen el sistema.

ID	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PREFERENCIA	ESTABILIDAD
RF-01	Alta de usuarios	El sistema debe permitir el registro de usuarios mediante la aprobación de unos términos y el envío de un formulario con los siguientes datos: E-mail (*), password (*), nombre (*), apellidos (*), ciudad, país y teléfono. (*) Obligatorios	Alta	Baja
RF-02	Modificación de los datos del usuario	El usuario puede modificar sus datos desde su panel de control siempre que lo desee.	Alta	Baja
RF-03	Publicación de un préstamo	El usuario puede publicar un anuncio de un préstamo en cualquier momento tras haberse registrado. Para ello tiene que completar un formulario que contendrá toda la información concerniente a ese préstamo: Elemento, descripción, foto, categoría, fianza, cuenta de PayPal, coste, duración, periodo, entrega y ubicación.	Alta	Baja

		Todos los campos son obligatorios.		
RF-04	Modificación de los datos de un anuncio	El usuario puede modificar la información de los anuncios de préstamos que ha publicado.	Alta	Media
RF-05	Solicitud de un préstamo	El usuario puede solicitar un préstamo anunciado por otro usuario. Para ello tendrá que abrir el anuncio y hacer clic en un botón habilitado para este cometido.	Alta	Media
RF-06	Negociación de un préstamo	El usuario puede negociar un préstamo con el usuario que es el propietario de ese elemento. Tras solicitar un préstamo se da paso a la pantalla de negociación. En esta pantalla los usuarios podrán intercambiar mensajes, modificar las condiciones del préstamo (en el caso del propietario) y aceptar o rechazar las condiciones actuales.	Alta	Media
RF-07	Finalización de un préstamo	Cuando ambos usuarios han aceptado las condiciones del préstamo tras negociarlas, el usuario candidato a adquirir ese préstamo tendrá la opción de finalizarlo.	Alta	Media

RF-08	Valoración de los préstamos	El usuario puede valorar un préstamo una vez finalizado. Esta valoración podrá ser de tipo positiva o negativa.	Alta	Alta
RF-09	Comentarios	El usuario puede dejar un comentario sobre un préstamo una vez finalizado y valorado.	Media	Alta
RF-10	Modificación de estado	El usuario puede modificar el estado de todos sus elementos publicados desde su panel de control. Los distintos estados son: Disponible, prestado y no disponible.	Alta	Media
RF-11	Pago de la fianza por PayPal	El sistema está integrado con la plataforma PayPal para realizar los pagos de la fianza de los préstamos que la tengan.	Alta	Alta
RF-12	Búsqueda de elementos	El sistema tiene implementado un motor de búsqueda para localizar préstamos de forma rápida.	Alta	Media
RF-13	Categorización de los préstamos	Todos los préstamos estarán categorizados según su temática, por ejemplo: cine, música, libros, etc.	Media	Media
RF-14	Integración con PayPal	Se integrará PayPal dentro del sistema para automatizar los pagos lo máximo posible.	Alta	Media

Tabla 10: Requisitos funcionales

3.5.2 Requisitos no funcionales

A continuación se representa mediante una tabla los requisitos no funcionales que componen el sistema.

ID	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PREFERENCIA	ESTABILIDAD
RNF-01	Control de errores	El sistema debe controlar que los usuarios introduzcan datos correctos en los formularios.	Alta	Media
RNF-02	Mensajes de información	El sistema debe mostrar mensajes de información cada vez que el usuario realice una acción importante, como por ejemplo, publicar un préstamo.	Alta	Media

Tabla 11: Requisitos no funcionales

4 Diseño

4.1 Diagrama de componentes

En este apartado se presenta el sistema mediante un diagrama de componentes. En el siguiente diagrama se muestran los principales componentes que forman la aplicación y las dependencias que existen entre ellos. A continuación del mismo se detalla cada uno de ellos.

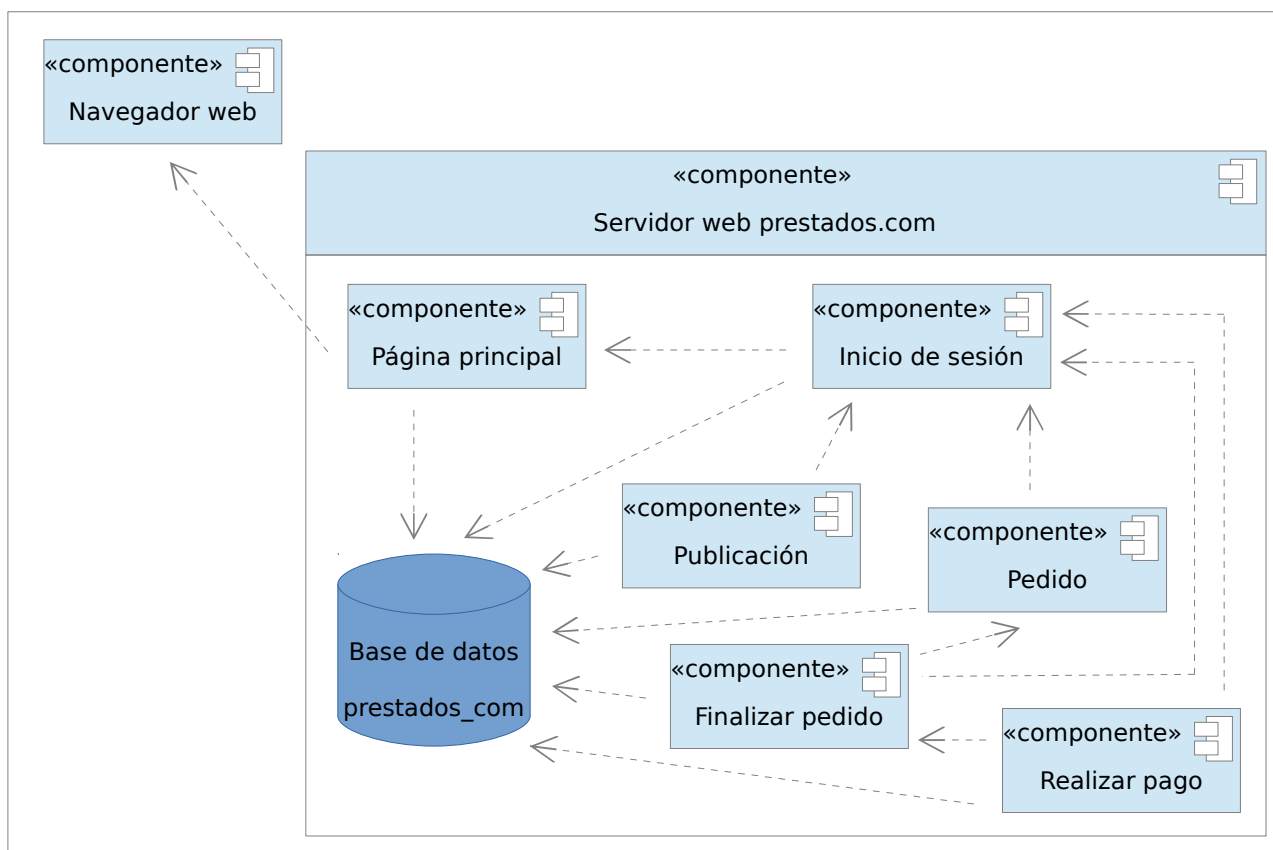


Ilustración 3: Diagrama de componentes

«componente» *Navegador web*

Este proyecto consiste en la creación de una aplicación web, por tanto, se requiere un navegador web para poder acceder a esta aplicación. Este componente es externo al sistema y hace referencia a cualquier tipo de navegador web, tanto si se encuentra en un ordenador como un dispositivo móvil. Desde cualquier navegador web se debe poder acceder correctamente a *prestados.com*.

«componente» *Servidor web prestados.com*

Este componente engloba todo el sistema y, más concretamente, es una representación del servidor web donde estará alojada la aplicación y la base de datos que son los dos grandes pilares de este sistema.

«componente» *Página principal*

Este componente hace referencia a la página principal de la aplicación cuyo archivo de datos se llamará *index.php*. Ésta será la página inicial que el servidor muestre a los usuarios cuando accedan a *prestados.com*. Al tratarse de una página web su acceso dependerá del uso de un navegador web, lo que establece una dependencia con ese componente. A su vez, el contenido que se mostrará en esta página se obtendrá de la base de datos, por lo que también dependerá de ella.

«componente» *Inicio de sesión*

Este componente engloba todas las partes de la aplicación involucradas en el proceso de inicio de sesión, desde el procedimiento para darse de alta hasta el de iniciar sesión. Este componente depende del anterior ya que en la página de inicio el usuario podrá introducir sus credenciales para iniciar sesión o acceder a la página de registro. También tiene una dependencia con la base de datos que es donde se almacenan todos los datos de los usuarios.

«componente» *Publicación*

Este componente hace referencia al proceso de publicar un anuncio de un préstamo, un proceso que se realiza a través del fichero *publicar.php* del sistema. Sólo los usuarios registrados pueden publicar préstamos así que este componente depende del inicio de sesión. La información del préstamo se almacenará en la base de datos por lo que se crea otra dependencia con ella.

«componente» *Pedido*

Este componente se refiere a todo el proceso de negociación sobre un préstamo que realizan el propietario del elemento y el candidato a adquirirlo. Todo este procedimiento se realiza en el fichero *pedido.php* del sistema y requiere de dos

dependencias: que el usuario inicie sesión y se establezca conexión con la base de datos, que es el sitio donde estará almacenada toda la información relacionada con la negociación.

«componente» ***Finalizar pedido***

Este componente es el encargado de finalizar un préstamo tras una negociación en la que las dos partes han llegado a un acuerdo y se ejecuta en el fichero *finalizar_pedido.php*. Por lo tanto, en primer lugar, tiene una dependencia con el componente *pedido.php* que es el responsable de llevar a cabo esta negociación. Los datos correspondientes a la finalización del pedido, como son las condiciones establecidas para el préstamo, se almacenan en la base de datos, por lo que tiene otra dependencia con ella. Además el usuario tiene que haber iniciado sesión, por lo que existe una tercera dependencia con el componente *Inicio de sesión*.

«componente» ***Realizar pago***

Este componente tiene lugar cuando un usuario ha de realizar el pago de una fianza para adquirir el préstamo por el que ha negociado. El fichero del sistema encargado de procesar esto es *realizar_pago.php*. Este componente dependerá de que un préstamo vaya a finalizarse por lo que tiene una dependencia con el componente *finalizar_pedido.php*. Para ello también es necesario haber iniciado sesión y tener conexión con la base de datos, que es donde está toda la información concerniente a las condiciones del préstamo y los datos necesarios para realizar el pago.

Base de datos *prestados_com*

La base de datos será el principal componente del sistema debido a que toda la información necesaria para que el sistema funcione estará almacenada en ella. De ese modo, los demás componentes dependerán de ella, sin excepción.

Debido a su gran relevancia se ha dedicado un apartado en exclusiva para explicar el diseño de la base de datos. Este apartado es el *4.3 Diseño de la base de datos*.

4.2 Diagrama de clases

En este apartado se expone la estructura del sistema mediante un diagrama de clases. Este diagrama representa los distintos objetos o clases que forman el sistema y las relaciones que existen entre ellos.

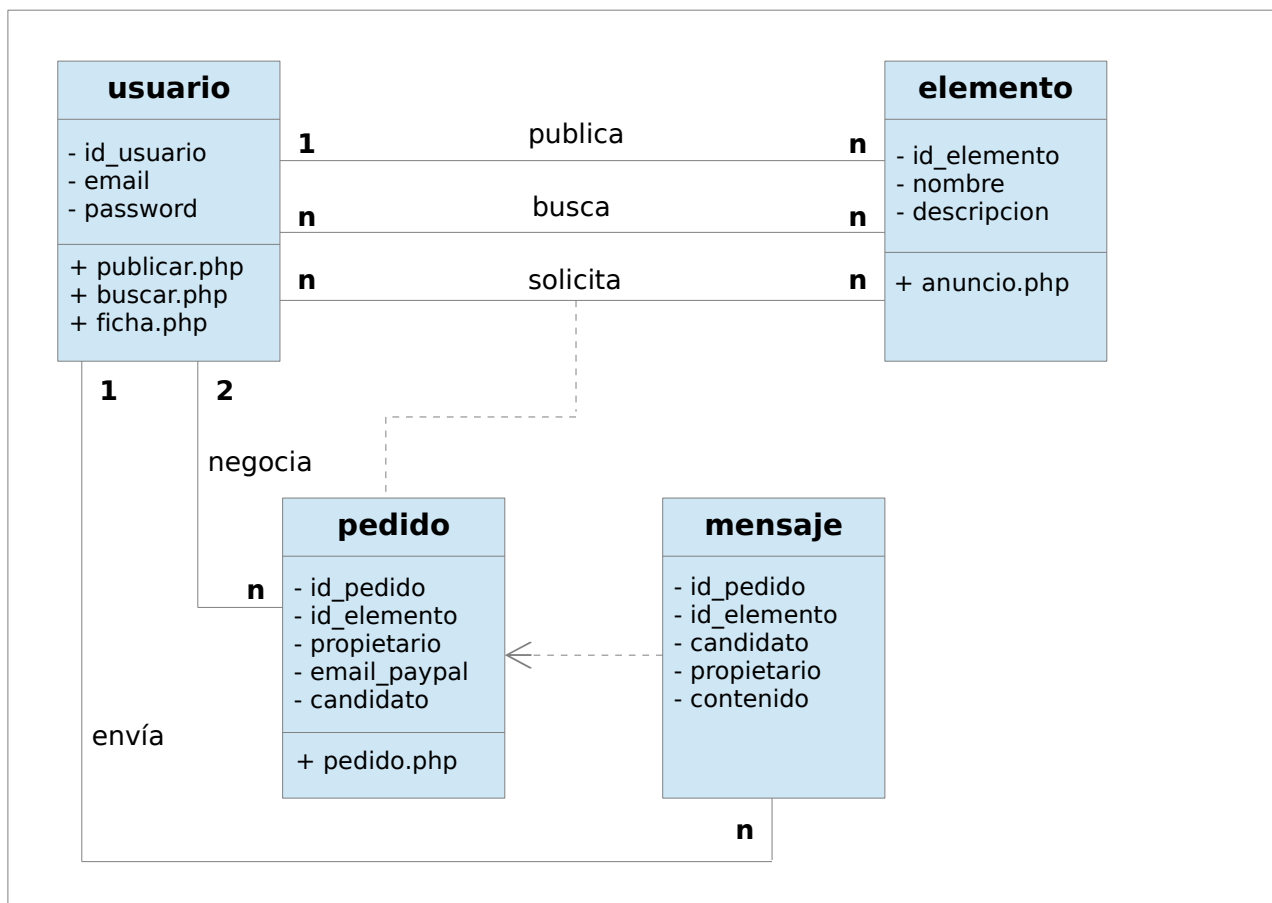


Ilustración 4: Diagrama de clases

Clase *usuario*

Esta clase representa a los usuarios. En el sistema todos los usuarios pueden publicar elementos por lo que existe una asociación entre la *Clase usuario* y la *Clase elemento*. Los usuarios pueden publicar (*publicar.php*) *n* elementos y un elemento sólo puede ser publicado por *1* usuario dando lugar a un anuncio(*anuncio.php*). También pueden buscar (*buscar.php*) elementos mediante una asociación del tipo *n-n*. Además de publicar y buscar elementos, los usuarios pueden solicitar los elementos publicados por otros usuarios y esto da lugar a una asociación del tipo *n-n*, ya que un usuario puede solicitar *n* elementos y un elemento puede ser solicitado por *n* usuarios. Cuando

esto último sucede se genera un pedido (*pedido.php*). Los pedidos están representados en la *Clase pedido* que se explica más adelante. Cuando se genera un pedido se ven involucrados dos usuarios: el usuario que es el propietario del elemento y el que lo solicita. Ambos usuarios podrán negociar ese pedido lo que conlleva una relación 2- n , donde un mismo pedido puede ser negociado por 2 usuarios y un usuario puede estar involucrado en n pedidos. Durante la negociación de los pedidos los usuarios pueden intercambiar mensajes y esto da lugar a la *Clase mensaje*. Un usuario puede enviar n mensajes y 1 mensaje sólo puede haber sido enviado por 1 usuario.

Clase elemento

Esta clase representa los elementos del sistema y tiene tres asociaciones con la *Clase usuario*. Los elementos son publicados por 1 usuario y un usuario puede publicar n elementos (*publicar.php*), lo que da lugar a un anuncio (*anuncio.php*). Los usuarios también pueden realizar búsquedas de elementos (*buscar.php*) obteniendo así el anuncio de otros elementos. Además, los usuarios pueden solicitar los elementos de otros usuarios, lo que produce una relación n - n , ya que un usuario puede solicitar n elementos y un mismo elemento puede ser solicitado por n usuarios.

Clase pedido

Esta clase nace de la asociación entre la *Clase usuario* y la *Clase elemento* cuando un usuario *solicita* un elemento (*pedido.php*). Su única asociación es con la *Clase usuario* la cual es del tipo 2- n ya que un usuario puede negociar n pedidos y un mismo pedido puede ser negociado solamente por 2 usuarios: el propietario del elemento y el interesado en adquirirlo.

Clase mensaje

Esta clase depende de la *Clase pedido* ya que hace referencia a los mensajes que los usuarios pueden intercambiar durante la negociación de los pedidos. Por tanto, si no hay pedidos no hay mensajes. Los usuarios podrán enviar tantos mensajes como quieran y 1 mensaje sólo puede ser enviado por un usuario, lo que establece una asociación 1- n .

4.3 Diseño de la base de datos

En este apartado se expone detalladamente el diseño de la base de datos que utilizará el sistema.

La base de datos será la parte fundamental del sistema, ya que será la encargada de almacenar los datos y las relaciones que existen entre ellos. Será por tanto una base de datos relacional, donde los datos (la información) serán almacenados en tablas y estas tablas estarán interconectadas entre sí, lo que permitirá relacionar todos sus datos entre sí. Este modelo relacional es el más utilizado en la actualidad y la mejor manera de representarlo es mediante un modelo entidad-relación.

Un modelo entidad-relación es un método para diseñar una base de datos, mediante diagramas y otros elementos, y que ayudará a su posterior implementación en un gestor de base de datos. Como se explicó en el apartado 3.3.1 *Tecnologías utilizadas* el gestor que se utilizará en este proyecto será MySQL.

El modelo entidad-relación está formado por los siguientes componentes:

- **Entidad:** Representa cosas u objetos, reales o abstractos, diferentes entre sí. En el modelo se representa mediante un rectángulo.
- **Atributos:** Son características que definen una entidad. Estos atributos pueden ser de distintos tipos y cada uno de ellos tendrá asignado un valor. En el modelo está representado como un círculo vinculado a su entidad correspondiente.
- **Relación:** Define la dependencia entre las entidades. En el modelo se representa mediante un rombo acompañado del tipo de relación:
 - 1:1 Un registro de una entidad A se relaciona con un registro de una entidad B
 - 1:N Un registro de una entidad A se relaciona con cero o múltiples registros de una entidad B
 - N:N Un registro de una entidad A se relaciona con cero o múltiples registros de una entidad B y viceversa.

Además del modelo entidad-relación, y para complementar el diseño de la base de datos, se definirán cada una de las tablas, junto a sus atributos, que formarán la base de datos.

4.3.1 Modelo entidad-relación

A continuación se representa mediante un modelo entidad-relación la base de datos del sistema.

Es importante aclarar que para no sobrecargar el esquema y permitir su visualización con claridad sólo se dibujará un atributo por cada entidad.

Modelo entidad-relación

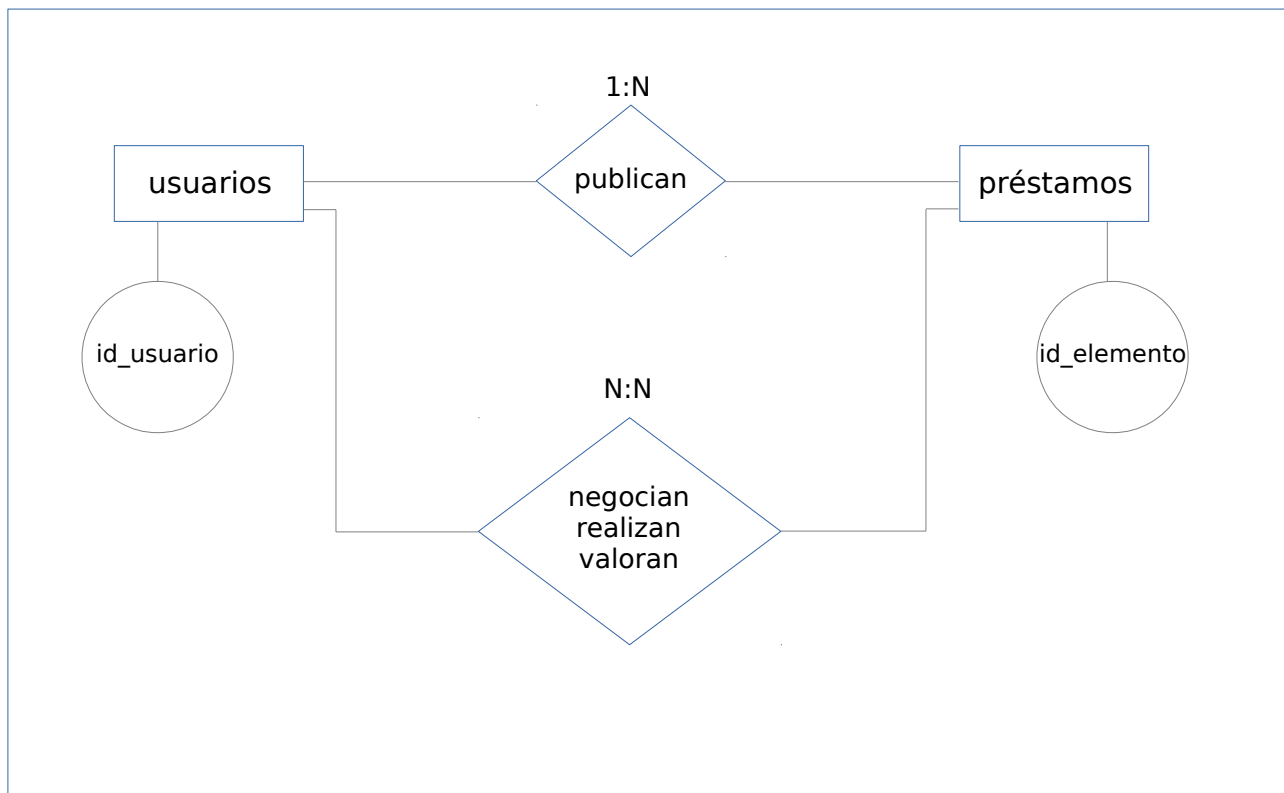


Ilustración 5: Modelo entidad-relación

4.3.2 Definición de las tablas de la base de datos

Analizando el modelo entidad-relación anterior se obtienen las siguientes conclusiones:

- En primer lugar, se necesitará una tabla para almacenar los usuarios que se registren en el sistema. A esta tabla se le llamará *usuarios*.
- Cada usuario podrá publicar de 0 a N préstamos. Por tanto, será necesaria una tabla que guarde todos los elementos que un usuario ha publicado con el fin de obtener un préstamo con ellos. A esta tabla se le llamará *elementos*.
- Los usuarios pueden solicitar los elementos que han sido publicados por los demás usuarios. Cada vez que realicen esta acción se debe guardar esta relación para a continuación dar paso al proceso de negociación por el préstamo. Durante las negociaciones se establecerán las condiciones para realizar el préstamo, y si éste finalmente se produce se podrá realizar una valoración. Toda esta información se almacenará en la tabla *pedidos*.
- En el proceso de negociación se intercambiará una innumerable cantidad de mensajes entre el usuario que solicita el elemento y su propietario. Con el fin de optimizar el manejo de esta información se creará una tabla que guardará un registro por cada mensaje que envíe un usuario. Esta tabla será *mensajes*.

Por consiguiente, la base de datos del sistema estará compuesta por cuatro tablas:

- usuarios
- elementos
- pedidos
- mensajes

A continuación se analiza en detalle cada una de las tablas mencionadas, definiendo sus atributos y su función principal.

Tabla *usuarios*

Esta tabla almacenará los datos de acceso y los datos personales de todos los usuarios dados de alta en el sistema. Cada vez que un usuario complete el formulario de registro se añadirá una fila en esta tabla.

Tabla:

usuarios

id_usuario	email	password	rol	nombre	apellido1	apellido2	ciudad	pais	telefono
------------	-------	----------	-----	--------	-----------	-----------	--------	------	----------

Tabla 12: BBDD Tabla usuarios

Definición de los campos:

CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
id_usuario	int(11)	Clave única. Será un número asignado automáticamente por la función AUTO_INCREMENT de MySQL.
email	varchar(50)	E-mail del usuario. Será utilizado para iniciar sesión en el sistema.
password	varchar(255)	Contraseña que utilizará el usuario para acceder al sistema.
rol	varchar(1)	Tipo de usuario: 1 = administrador 2 = usuario
nombre	varchar(50)	Nombre del usuario.
apellido1	varchar(50)	Primer apellido del usuario.
apellido2	varchar(50)	Segundo apellido del usuario.
ciudad	varchar(30)	Ciudad donde vive el usuario.
pais	varchar(30)	País donde vive el usuario.
telefono	varchar(15)	Teléfono del usuario.

Tabla 13: BBDD Tabla usuarios (definición de campos)

Tabla *elementos*

Esta tabla almacenará todos los elementos que sean publicados por los usuarios como un anuncio para adquirir un préstamo por ellos. Cada vez que un usuario publique un préstamo se añadirá una fila en esta tabla.

Tabla:

elementos

id_elemento	nombre	descripcion	resumen	estado	categoria	fianza	iva	foto
-------------	--------	-------------	---------	--------	-----------	--------	-----	------

duracion	disponibilidad0	disponibilidad1	cambios	entrega	ubicacion	moneda
----------	-----------------	-----------------	---------	---------	-----------	--------

propietario	email_paypal	contacto	fecha	visitas
-------------	--------------	----------	-------	---------

Tabla 14: BBDD Tabla *elementos*

Definición de los campos:

CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
id_elemento	int(11)	Clave única. Será un número asignado automáticamente por la función AUTO_INCREMENT de MySQL.
nombre	varchar(40)	Nombre del elemento.
descripcion	varchar(255)	Descripción del elemento.
resumen	varchar(255)	Resumen de la descripción.
estado	varchar(12)	Estado en el que se encuentra el elemento actualmente: – Disponible – En préstamo – No disponible
categoria	varchar(30)	Categoría del elemento: libros, cine, electrodomésticos, etc.
fianza	float	Fianza que hay que depositar para adquirir el préstamo, si la tuviera.
iva	int(11)	IVA de la fianza del préstamo en caso de tenerla.
foto	varchar(255)	Imagen del elemento.
duracion	varchar(20)	Duración del préstamo.
disponibilidad0	varchar(10)	Fecha a partir de la cuál está disponible el elemento para el préstamo.

disponibilidad1	varchar(10)	Fecha límite para disponer del préstamo.
cambios	varchar(255)	Otros elementos que el propietario puede aceptar a cambio del préstamo.
entrega	varchar(50)	Cómo será entregado el elemento en caso de producirse el préstamo: en mano, por correo, etc.
ubicacion	varchar(30)	Lugar de origen del elemento.
moneda	varchar(3)	Divisa con la que se establece la fianza.
propietario	int(11)	id_usuario del propietario del elemento.
email_paypal	varchar(50)	Dirección e-mail que se utilizará para el pago de la fianza por PayPal.
contacto	varchar(50)	Nombre del usuario propietario del elemento.
fecha	date	Fecha de la última modificación de algún dato del préstamo.
visitas	int(11)	Contador de las visitas que ha tenido este elemento.

Tabla 15: BBDD Tabla elementos (definición de campos)

Tabla *pedidos*

Esta tabla servirá para almacenar la negociación de un préstamo, su realización y, por último, su valoración. Se creará un registro cuando un usuario solicita un elemento por primera vez. Posteriormente, este registro podrá ser modificado durante el proceso de negociación, la realización y, finalmente, la valoración del préstamo.

Tabla:

pedidos

id_pedido	id_elemento	propietario	email_paypal	candidato
------------------	-------------	-------------	--------------	-----------

propietario_acepta	candidato_acepta	fianza	moneda	cambios	entrega
--------------------	------------------	--------	--------	---------	---------

disponibilidad_0	disponibilidad_1	fecha	estado	puntuacion	comentario
------------------	------------------	-------	--------	------------	------------

Tabla 16: BBDD Tabla *pedidos*

Definición de los campos:

CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
id_pedido	int(11)	Clave única. Será un número asignado automáticamente por la función AUTO_INCREMENT de MySQL.
id_elemento	int(11)	id_elemento de la tabla productos.
propietario	int(11)	id_usuario de la tabla usuarios del propietario del elemento.
email_paypal	varchar(50)	Dirección e-mail que será utilizada para el pago de la fianza por PayPal.
candidato	int(11)	id_usuario de la tabla usuarios del candidato a adquirir el elemento.
propietario_acepta	tinyint(1)	Campo de control para saber si el propietario ha aceptado las condiciones actuales del préstamo: 0 = no las ha aceptado 1 = sí las ha aceptado
candidato_acepta	tinyint(1)	Campo de control para saber si el candidato ha aceptado las condiciones actuales del préstamo: 0 = no las ha aceptado 1 = sí las ha aceptado
fianza	float	Fianza que hay que depositar para adquirir el préstamo, si la tuviera.

moneda	varchar(3)	Divisa con la que se establece la fianza.
cambios	varchar(255)	Otros elementos que el propietario puede aceptar a cambio del préstamo.
entrega	varchar(50)	Cómo será entregado el elemento en caso de producirse el préstamo: en mano, por correo, etc.
disponibilidad0	varchar(10)	Fecha a partir de la cuál está disponible el elemento para el préstamo.
disponibilidad1	varchar(10)	Fecha límite para disponer del préstamo.
fecha	date	Fecha de la última modificación de algún dato de las condiciones del préstamo.
estado	tinyint(1)	Estado del préstamo.
id_transaction	varchar(30)	Identificador de la transacción en PayPal una vez realizado el pago de la fianza.
date_transaction	varchar(30)	Fecha de la transacción en PayPal una vez realizado el pago de la fianza.
puntuacion	int(11)	Valoración que se le ha dado a este préstamo una vez finalizado.
comentario	varchar(255)	Comentario que se ha dejado junto a la valoración de este préstamo una vez finalizado.

Tabla 17: BBDD Tabla pedidos (definición de campos)

Tabla *mensajes*

Esta tabla guardará los mensajes enviados durante la negociación de un préstamo entre el usuario propietario del elemento y el usuario candidato a adquirir ese elemento. Por cada mensaje se creará un registro nuevo en esta tabla.

Tabla:

mensajes

id_pedido	id_elemento	candidato	propietario	contenido	fecha	origen
-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-------	--------

Tabla 18: BBDD Tabla mensajes

Definición de los campos:

CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
id_pedido	int(11)	id_pedido de la tabla pedidos.
id_elemento	int(11)	id_elemento de la tabla elementos.
candidato	int(11)	id_usuario de la tabla usuarios del candidato a adquirir el elemento.
propietario	int(11)	id_usuario de la tabla usuarios del propietario del elemento.
contenido	varchar(255)	Texto del mensaje.
fecha	date	Fecha de envío del mensaje.
origen	int(11)	id_usuario de la tabla usuarios del usuario que ha enviado el mensaje.

Tabla 19: BBDD Tabla mensajes (definición de campos)

5 Implementación

5.1 Metodología de implementación

En este apartado se expone la metodología empleada en la implementación de la aplicación a partir del análisis y diseño vistos en los capítulos anteriores.

El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación web y para ello se ha utilizado una programación basada en *scripts*. En el caso que nos ocupa, un *script* es un fichero de texto plano que es interpretado por el navegador y que se encarga de realizar una tarea determinada. La aplicación está compuesta por un conjunto de *scripts* que, comunicándose unos con otros, guían al usuario a través de la aplicación ofreciéndole distintas funcionalidades.

El texto plano que forma cada *script* puede estar constituido por código HTML, PHP y/o JavaScript, dependiendo de cuál sea su finalidad. Los *scripts* que muestran alguna información al usuario en su navegador siempre están encapsulados bajo la etiqueta de inicio `<html>` y de fin `</html>`. El código HTML es interpretado por el navegador web y permite la incrustación de código PHP y JavaScript dentro de él. PHP siempre se ejecuta en el servidor y se utiliza, principalmente, en aquellos *scripts* que requieren una conexión con la base de datos del sistema. El uso de JavaScript ha sido menor y sólo para mejorar la experiencia de navegación del usuario. Al contrario que ocurre con PHP, JavaScript se ejecuta en el cliente y más concretamente en el navegador web del usuario.

En función de estas premisas se ha implementado el conjunto de ficheros que forman la aplicación. En la siguiente sección se analizan en detalle los diferentes componentes que constituyen la aplicación y los *scripts* que intervienen en cada uno de ellos.

5.2 Detalles de implementación

En esta sección se analizan los distintos componentes que forman la aplicación destacando sus principales características y definiendo los ficheros (*scripts*) que los forman.

5.2.1 Página de inicio

La página de inicio es la página web que el servidor carga por defecto cuando un usuario accede a la aplicación a través de su URL: www.prestados.com

El *script* que se encarga de mostrar este contenido es el denominado *index.php* y se divide en las siguientes secciones:

- **Panel de inicio de sesión**

Se trata de un formulario situado en la parte superior derecha de la página que sirve para que los usuarios inicien sesión en el sistema. Para ello han de introducir su usuario y contraseña y hacer clic en *Acceder*. En ese momento los datos se enviarán mediante un *post* al *script validar.php* que será el encargado de verificarlos.

En el caso de que sean correctos el usuario iniciará sesión satisfactoriamente y este panel será sustituido por el *Menú de usuario* que se explica en el siguiente punto. En caso de error el inicio de sesión no se completará y será notificado al usuario.

Este panel también incluye un enlace a la página de registro (para los usuarios nuevos) y otro a la página de recuperación de contraseña (para los usuarios registrados que han olvidado su contraseña de acceso).

- **Menú de usuario**

Este menú sólo se muestra para los usuarios que han iniciado sesión y sustituye al panel de inicio de sesión. Su función es la de proporcionar al usuario los botones de acceso a las siguientes funcionalidades:

- Publicar: Este botón dirige al usuario a la página de publicación de préstamos (*publicar.php*).
- Panel de usuario: Este botón envía al usuario al panel de usuario (*homeuser.php*).
- Salir: Este botón ejecuta el *script cerrarsesion.php*. La función de este *script* es la de finalizar la sesión del usuario y esto lo consigue inicializando todas las variables de sesión a cero.

- **Anuncios de préstamos**

En la parte central de la página se muestra una lista con todos los anuncios de préstamos publicados. Este listado se encuentra categorizado y ordenado en base a unos criterios. Por defecto se muestran los anuncios de todas las categorías ordenados de más reciente a más antiguo pero el usuario puede

modificar esto en cualquier momento, tanto si ha iniciado sesión como si no. Cuando se modifique alguno de los criterios la página de inicio se recargará y mostrará los nuevos resultados.

Todos estos anuncios son extraídos de la base de datos por medio de consultas MySQL.

Cada anuncio dispone de un botón llamado *Ver detalles* que sólo se habilita para los usuarios registrados y que tiene como finalidad enviar al usuario a *anuncio.php*. Este *script* muestra al usuario la información completa del anuncio además de otras funcionalidades que son explicadas más adelante.

- **Cuadro de búsqueda**

En el lateral derecho de la página se sitúa un cuadro de búsqueda de préstamos. Para realizar una búsqueda el usuario debe introducir las palabras clave del préstamo que desea encontrar y hacer clic en el botón *Buscar*. El formulario enviará los datos al *script buscar.php* y este *script* se encargará de realizar la búsqueda en la base de datos y mostrar los resultados.

- **Préstamos con más visitas**

También en el lateral y a continuación del cuadro de búsqueda se sitúa un listado con los préstamos que han recibido más visitas. Esta lista se obtiene de la base de datos gracias a un campo que existe en la tabla *elementos* que se incrementa cada vez que un usuario visualiza al anuncio de ese elemento.

- **Últimos comentarios**

Debajo de la lista de préstamos más visitados se muestra otra lista con los últimos préstamos que han recibido comentarios. Esta lista se obtiene consultando la tabla *pedidos* de la base de datos extrayendo aquellos que han finalizado y recibido comentarios recientemente.

5.2.2 Página de registro

Desde esta página los usuarios pueden darse de alta en el sistema completando el formulario que se les presenta en pantalla. El *script* encargado de realizar esto es *registrar.php* y los datos que el usuario introduce son verificados mediante HTML5 y PHP. Si los datos son válidos y el usuario ha aceptado los términos y condiciones de la página se procederá al registro. El registro consiste en insertar una nueva fila en la tabla *usuarios* de la base de datos con los datos de este nuevo usuario. Después se llama al *script registrado.php* para que informe al usuario de que el registro se ha completado y lo redirija de nuevo a la página de inicio.

5.2.3 Búsquedas

Las búsquedas son realizadas por el *script buscar.php*.

Este *script* se encarga de realizar una búsqueda en la base de datos conforme a los términos introducidos y mostrar por pantalla los resultados. Los resultados se

presentan en el mismo formato que el listado de anuncios de la página de inicio. Todas las búsquedas se realizan mediante consultas MySQL a la base de datos. Estas consultas utilizará los campos *título* y *descripción* de la tabla *elementos* para tratar de encontrar resultados. Además desde esta misma página el usuario puede hacer nuevas búsquedas.

5.2.4 Publicación de préstamos

Tras el inicio de sesión el usuario tiene la opción de publicar préstamos. Para ello tiene que pulsar sobre el botón *Publicar* que se muestra en el *Menú de usuario* para ser dirigido a la página *publicar.php*.

Esta página contiene un formulario que solicita al usuario los datos sobre el elemento que va a publicar. Estos datos son verificados por el propio *script* a través de código HTML5 y PHP, y en caso de ser correctos se inserta un nuevo registro en la tabla *elementos*. A partir de ese momento el préstamo queda publicado y pasa a ser accesible desde la página de inicio y la página de búsquedas.

5.2.5 Panel de usuario

Esta página se corresponde con el *script homeuser.php* y el usuario puede acceder a ella tras iniciar sesión y pulsar sobre el botón *Panel de usuario* que se muestra en el *Menú del usuario*.

Esta página consta de los siguientes componentes:

- En la parte superior se encuentra una barra lateral que muestra el nombre del usuario y los botones para acceder a la página *modificar_usuario.php* y *modificar_password.php*. Desde estas páginas el usuario puede editar sus datos personales y su contraseña respectivamente.
- A continuación de esta barra y en el lateral izquierdo se muestra un menú que permite al usuario obtener las tablas que se describen a continuación.
 - Tabla de elementos publicados por el usuario: Es la tabla que se muestra por defecto y contiene la lista de todos los elementos que han sido publicados por el usuario. En cada fila se muestra un enlace al anuncio del elemento, botones para modificar su estado y la fecha de la última actualización que recibió.
 - Tabla de elementos propios solicitados: Muestra aquellos elementos del usuario en proceso de negociación con otros usuarios. Por cada fila se muestra un enlace al anuncio del elemento, un enlace a la página de negociación, botones para modificar su estado y la fecha de la última actualización.

- Tabla elementos propios en préstamo: Muestra los elementos del usuario que están en préstamo en ese momento. En cada fila se muestra un enlace al anuncio del elemento, un enlace a la página de negociación, botones para modificar su estado y la fecha de la última actualización.
- Tabla elementos propios finalizados: Muestra los préstamos de elementos del usuario que ya han finalizado. Por cada fila se muestra un enlace al anuncio del elemento, un enlace a la página de negociación, botones para modificar su estado y la fecha de la última actualización.
- Tabla elementos ajenos solicitados: Muestra los elementos de otros usuarios que han sido solicitados por el usuario. En cada fila se muestra un enlace al anuncio del elemento, un enlace a la página de negociación y la fecha de la última vez que se actualizó.
- Tabla elementos ajenos en préstamo: Tabla que muestra los elementos que en este momento están en posesión del usuario al estar el préstamo en curso. Por cada fila se muestra un enlace al anuncio del elemento, un enlace a la página de negociación y la fecha de la última vez que se actualizó.
- Tabla elementos ajenos finalizados: Tabla que muestra los préstamos recibidos por el usuario y que ya finalizaron. En cada fila se muestra un enlace al anuncio del elemento, un enlace a la página de negociación y la fecha de la última vez que se actualizó.

Todas estas tablas se muestran a la derecha del menú lateral que proporciona el acceso a ellas y su contenido se obtiene por medio de consultas a la base de datos según distintos criterios dependiendo de la tabla que se va a consultar.

5.2.6 Anuncio de un préstamo

El *script anuncio.php* muestra al usuario el anuncio completo de un préstamo y las siguientes funcionalidades:

- Si el usuario que accede al anuncio es el propietario se muestra un botón con el título *Editar anuncio* que envía al usuario a la página desde la cuál puede modificar los datos del anuncio: *modificar_anuncio.php*.
- Si el usuario que accede no es el propietario del elemento se le muestra lo siguiente:
 - Si previamente realizó una solicitud por este elemento se muestra un botón que lo dirige a la página de su negociación: *pedido.php*.
 - Si aún no lo ha solicitado se muestra un botón para realizar esto. Al solicitarlo se inserta una nueva fila en la tabla *pedidos* con todos los datos de la solicitud.

5.2.7 Negociación de un préstamo

El *script* encargado de la negociación de los préstamos es *pedido.php* y su contenido varía en función de quién lo consulta (si es el propietario o no) y el estado en el que se encuentra la negociación.

Si se trata del propietario:

- Se muestran las condiciones actuales del préstamo.
- Se muestra el botón *Editar condiciones* que envía al usuario a la página *modificar_pedido.php* donde puede modificar las condiciones del préstamo. Siempre que se modifiquen las condiciones deberán ser aceptadas por ambas partes independientemente de si ya las aceptaron antes.
- Se muestran los botones *Aceptar* o *Rechazar* para aceptar o rechazar las condiciones actuales del préstamo.
- Se muestra un formulario para enviar mensajes al otro usuario y un histórico de los mensajes enviados con anterioridad.

Si se trata del usuario interesado en adquirir el préstamo:

- Se muestran las condiciones actuales del préstamo.
- Se muestran los botones *Aceptar* o *Rechazar* para aceptar o rechazar las condiciones actuales del préstamo.
- Se muestra el botón *Finalizar préstamo* en el caso de que las dos partes hayan aceptado las condiciones. Este botón envía al usuario a *finalizar_pedido.php* o *realizar_pago.php* en función de si el préstamo conlleva fianza o no.
- Se muestra un formulario para enviar mensajes al otro usuario y un histórico de los mensajes enviados con anterioridad.

5.2.8 Pago de fianza por PayPal

Cuando un usuario se dispone a finalizar una solicitud de un préstamo con fianza es dirigido a la página *realizar_pago.php*.

En primer lugar este *script* muestra las condiciones del préstamo que se va a finalizar y que anteriormente han sido negociadas y aceptadas por las dos partes involucradas. A continuación de las condiciones se encuentra el botón que da paso a realizar el pago de la fianza. Todos los pagos de *prestados.com* se realizan a través de la plataforma de pago PayPal. Para ello el propietario del elemento tiene que haber facilitado su dirección e-mail de PayPal en la que recibir el dinero y tener su cuenta habilitada para ello.

Cuando el usuario pulsa sobre el botón *Aceptar condiciones y realizar pago* se envía mediante *post* los datos del pago a una determinada URL de PayPal y se dirige al usuario allí. Una vez en PayPal el usuario tiene la opción de iniciar sesión, registrarse o realizar el pago introduciendo directamente sus datos bancarios.

Cuando el pago se ha completado el usuario es enviado de vuelta a *prestados.com* donde se le informará de que la solicitud de préstamo se ha completado.

5.2.9 Información de un usuario

Cuando un usuario hace clic sobre el nombre de otro usuario se carga la página *ficha.php*. Este *script* hace una serie de consultas a la base de datos para mostrar por pantalla la siguiente información relativa al usuario que se está consultando:

- Sus datos personales.
- La valoración media de todos los préstamos que ha realizado y han sido evaluados por otros usuarios.
- La lista de los anuncios que tiene publicados.

6 Pruebas

6.1 Descripción del entorno de pruebas

El objetivo de este capítulo es evaluar el funcionamiento de la aplicación por medio de una serie de pruebas. En este apartado se describe el entorno utilizado para realizar dichas pruebas.

Para que esta evaluación sea lo más fiable posible se ha contratado un dominio y un servidor web a una empresa externa. En este servidor se ha cargado la aplicación y la base de datos modificando brevemente el código para limitar el acceso sólo a nosotros durante la fase de pruebas.

Para realizar pagos se utilizará un entorno de pruebas de PayPal donde se han creado dos usuarios: vendedor@alumnos.uc3m.es y comprador@alumnos.uc3m.es.

Con este entorno se espera que esta evaluación sea altamente fiable debido a su proximidad con el entorno real donde la aplicación será lanzada al público cuando esté finalizada.

6.2 Descripción de los casos de prueba

En este apartado se describen los casos de prueba realizados para evaluar las principales funcionalidades de la aplicación.

Para ello, se definirá el caso de prueba y se detallará en una tabla las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

Caso 1 - Acceso limitado

El primer caso de prueba consiste en evaluar la limitación de acceso a los usuarios que no inicien sesión.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO
Se accede a www.prestados.com	OK
Se comprueba que los botones <i>Ver detalles</i> de los anuncios de los préstamos están deshabilitados	OK
Se realiza una búsqueda de préstamos	OK
Se comprueba que en los resultados de las búsquedas los botones <i>Ver detalles</i> de los anuncios de los préstamos están deshabilitados	OK
Se modifica a mano la URL del navegador para intentar acceder a los <i>scripts</i> reservados a los usuarios registrados y el sistema lo impide y notifica el error. Ejemplo: www.prestados.com/publicar.php	OK

Tabla 20: Caso de prueba 1

Caso 2 - Registro de usuarios

En este caso se prueba el proceso de registro del sistema.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO
Se accede a la página de registro de usuarios a través de los enlaces situados en la página de inicio	OK
Se comprueba que si se deja algún campo en blanco el registro no se completa (se prueba uno a uno todos los campos)	OK
Se comprueba que si se introducen datos que no coinciden con el tipo de dato especificado para ese campo el registro no se completa (se prueba uno a uno todos los campos)	OK
Se comprueba que si no se aceptan los términos de servicio el registro no se completa	OK

Se completa el formulario correctamente, se aceptan los términos y se registra al usuario: miguel@uc3m.es	OK
Se completa el formulario correctamente, se aceptan los términos y se registra al usuario: lorena@uc3m.es	OK

Tabla 21: Caso de prueba 2

Caso 3 - Inicio de sesión

En este caso se comprueba el funcionamiento del inicio de sesión utilizando los usuarios registrados en el caso anterior.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO
Se intenta iniciar sesión introduciendo <i>miguel</i> en el campo e-mail y la contraseña correcta y el sistema notifica el error	OK
Nos inventamos la dirección de e-mail y la contraseña y se produce un error en el inicio de sesión	OK
Se introduce miguel@uc3m.es en el campo e-mail y una contraseña incorrecta y se produce un error en el inicio de sesión	OK
Se introduce miguel@uc3m.es en el campo e-mail y la contraseña correcta y se inicia sesión correctamente	OK

Tabla 22: Caso de prueba 3

Caso 4 - Publicar un préstamo

En este caso se evalúa la página de publicar préstamos. Para estas pruebas se considera que se ha iniciado sesión con el usuario miguel@uc3m.es.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO
Se pulsa sobre el botón Publicar del menú de usuario y éste nos dirige a la página de publicación de préstamos	OK
Se comprueba que si se deja algún campo en blanco el registro no se completa (se prueba uno a uno todos los campos)	OK
Se comprueba que si se introducen datos que no coinciden con el tipo de dato especificado para ese campo el registro no se completa (se prueba uno a uno todos los campos)	OK
Se completa el formulario correctamente (*) y se da de alta el préstamo del elemento: Tabla de snowboard * La dirección de PayPal es vendedor@alumnos.uc3m.es y la fianza es de 100 euros	OK
Se accede al Panel de usuario haciendo clic sobre el botón con el mismo nombre situado en el menú de usuario y el sistema nos envía a	OK

la URL: www.prestados.com/homeuser.php	
En el panel de usuario comprobamos que el elemento aparece en la lista de Elementos propios	OK
Se accede a la página de inicio y se verifica que el préstamo “Tabla de snowboard” aparece en el listado de anuncios	OK

Tabla 23: Caso de prueba 4

Caso 5 - Solicitud y negociación de un préstamo

En este caso se prueba la solicitud y negociación de los préstamos. Para ello se utilizan los usuarios miguel@uc3m.es y lorena@uc3m.es.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO
El usuario lorena@uc3m.es inicia sesión, hace clic en el botón <i>Ver detalles</i> que se muestra en el anuncio “Tabla de snowboard” y el sistema envía al usuario a la página del anuncio	OK
El usuario lorena@uc3m.es hace clic sobre el botón <i>Solicitar</i> y el sistema informa de esta solicitud y el botón de solicitud se sustituye por un enlace llamado <i>Ir a pedido</i>	OK
El usuario lorena@uc3m.es hace clic en el enlace <i>Ir a pedido</i> y el sistema lo envía a la página de negociación del préstamo	OK
El usuario lorena@uc3m.es envía un mensaje al propietario del préstamo indicando la fecha de inicio del préstamo y el mensaje se muestra en el tablón de mensajes	OK
El usuario miguel@uc3m.es inicia sesión, accede al Panel de usuario, selecciona la lista de <i>Elementos propios solicitados</i> y se muestra una tabla con una fila que corresponde a la solicitud del elemento “Tabla de snowboard” hecha por lorena@uc3m.es	OK
El usuario miguel@uc3m.es hace clic en el enlace de la tabla para ir a la negociación del préstamo	OK
El usuario miguel@uc3m.es hace clic en el botón <i>Modificar condiciones</i> y es dirigido al formulario para modificar las condiciones del préstamo. Modifica la fecha y las nuevas condiciones quedan guardadas	OK
El usuario miguel@uc3m.es acepta las condiciones actuales del préstamo	OK
El usuario miguel@uc3m.es envía un mensaje a lorena@uc3m.es a través del tablón de anuncios comentando que ha cambiado la fecha y aceptado las condiciones	OK
El usuario lorena@uc3m.es actualiza la página de negociación del préstamo “Tabla de snowboard” y se muestran las nuevas condiciones, un mensaje de que el propietario las ha aceptado y el mensaje escrito por miguel@uc3m.es en el tablón de mensajes	OK
El usuario lorena@uc3m.es acepta las condiciones actuales, se muestra	OK

un mensaje indicando que ambas partes han aceptado y un botón llamado <i>Finalizar préstamo</i>	
---	--

Tabla 24: Caso de prueba 5

Caso 6 - Realizar pago de la fianza y finalizar un préstamo

En este caso se evalúa el procedimiento de realizar el pago de una fianza y finalizar un préstamo. Para estas pruebas se considera que se ha iniciado sesión con el usuario lorena@uc3m.es.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	RESULTADO
Se accede al Panel de usuario, selecciona la lista de <i>Elementos ajenos solicitados</i> y se muestra una tabla con una fila que corresponde a la solicitud hecha por el elemento "Tabla de snowboard"	OK
Se hace clic en el enlace de la tabla para ir a la negociación del préstamo	OK
Se hace clic en el botón <i>Finalizar préstamo</i> y el sistema dirige al usuario a la página de finalización del préstamo	OK
Se verifica que las condiciones del préstamo son correctas	OK
Se hace clic en el botón <i>Aceptar condiciones y realizar pago</i> y el sistema nos dirige a una página de PayPal	OK
En esa página de PayPal se verifica que los datos del pago son correctos	OK
Se inicia sesión en PayPal con el usuario del entorno de pruebas en PayPal: comprador@alumnos.uc3m.es	OK
Se realiza el pago y PayPal nos devuelve a <i>prestados.com</i>	OK
De nuevo en <i>prestados.com</i> se notifica que el pago se realizado y la negociación ha finalizado	OK
Se accede al Panel de usuario, selecciona la lista de <i>Elementos ajenos en préstamo</i> y se muestra una tabla con una fila que corresponde al elemento "Tabla de snowboard"	OK

Tabla 25: Caso de prueba 6

7 Planificación

7.1 Planificación inicial

En este primer apartado se expone la planificación inicial establecida para el desarrollo total del proyecto. Esta planificación se ha dividido en fases en función de las tareas a realizar y se ha especificado el número total de días necesarios para completar cada una de estas fases. Esta estimación se ha realizado teniendo en cuenta un tiempo de dedicación de 5 horas diarias debido a que se ha tenido que compaginar con un trabajo a jornada laboral completa.

Esta planificación fecha el inicio del proyecto el día 5 de mayo de 2014 y el fin el día 1 de septiembre de 2014 sumando un total de 120 días de trabajo.

Tarea	Días	Fecha inicio	Fecha fin
Planificación inicial	2	05/05/2014	06/05/2014
Estado del arte	5	07/05/2014	11/05/2014
Panorámica de sistemas similares	3	07/05/2014	09/05/2014
Descripción de sistemas similares	2	10/05/2014	11/05/2014
Análisis	17	12/05/2014	28/05/2014
Perspectiva general del sistema	1	12/05/2014	13/05/2014
Arquitectura del sistema	2	12/05/2014	14/05/2014
Estudio tecnológico	4	15/05/2014	18/05/2014
Casos de uso	6	19/05/2014	24/05/2014
Definición de requisitos	4	25/05/2014	28/05/2014
Diseño	16	29/05/2014	13/06/2014
Diagrama de componentes	5	29/05/2014	02/06/2014
Diagrama de clases	6	03/06/2014	08/06/2014
Diseño de la base de datos	5	09/06/2014	13/06/2014
Implementación	48	14/06/2014	31/07/2014
Pruebas	7	01/08/2014	07/08/2014
Documentación	25	08/08/2014	01/09/2014
Desarrollo total del proyecto	120	05/05/2014	01/09/2014

Tabla 26: Planificación inicial

En la *Tabla 26* se presenta un desglose de las tareas a realizar y del número de días estimados que se necesitarán para desempeñar cada una de ellas.

A continuación se representa la planificación inicial del proyecto mediante un diagrama de Gantt:

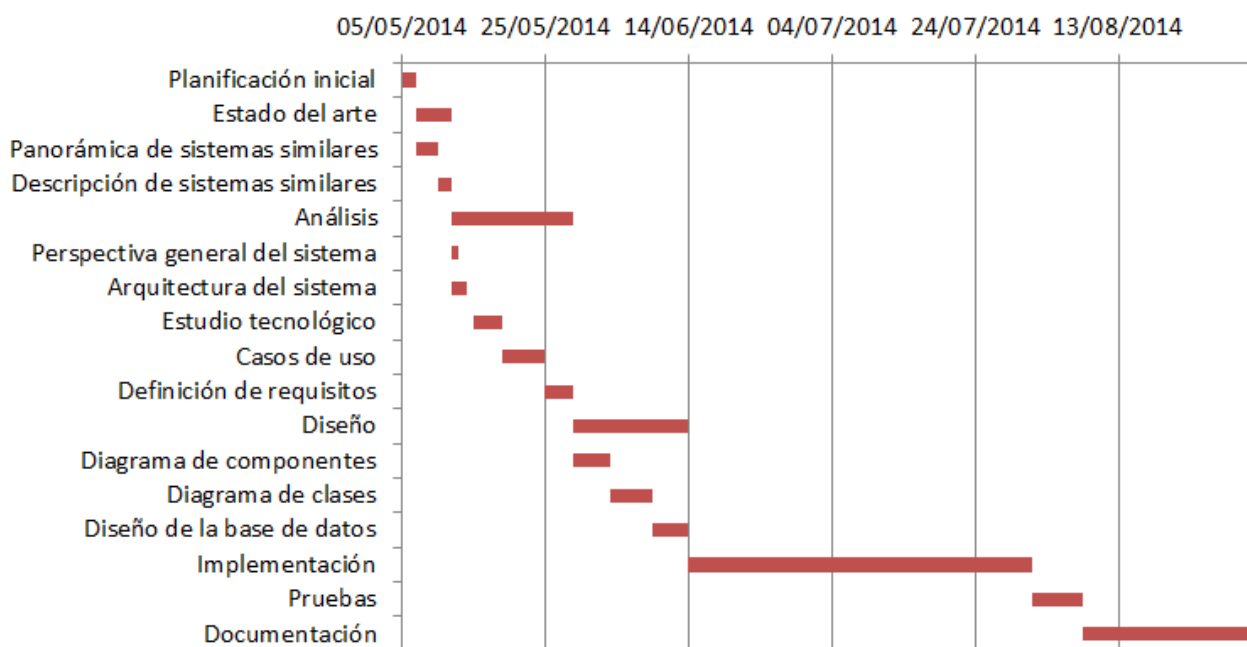


Ilustración 6: Diagrama de Gantt - Planificación inicial

7.2 Tiempo real de desarrollo

En este segundo apartado se detalla cuál ha sido el tiempo real empleado para desarrollar el proyecto. Además se realiza una comparación con la planificación inicial y se estudian las variaciones.

En la tabla siguiente se muestran las tareas y el tiempo real que se ha necesitado para llevar a cabo cada una de ellas.

Tarea	Días	Fecha inicio	Fecha fin
Planificación inicial	2	05/05/2014	06/05/2014
Estado del arte	5	07/05/2014	11/05/2014
Panorámica de sistemas similares	3	07/05/2014	09/05/2014
Descripción de sistemas similares	2	10/05/2014	11/05/2014
Análisis	19	12/05/2014	30/05/2014
Perspectiva general del sistema	1	12/05/2014	13/05/2014
Arquitectura del sistema	2	12/05/2014	14/05/2014
Estudio tecnológico	5	15/05/2014	19/05/2014
Casos de uso	7	20/05/2014	26/05/2014
Definición de requisitos	4	27/05/2014	30/05/2014
Diseño	20	31/05/2014	19/06/2014
Diagrama de componentes	6	31/05/2014	05/06/2014
Diagrama de clases	7	06/06/2014	12/06/2014
Diseño de la base de datos	7	13/06/2014	19/06/2014
Implementación	56	20/06/2014	14/08/2014
Pruebas	6	15/08/2014	20/08/2014
Documentación	29	21/08/2014	18/09/2014
Desarrollo total del proyecto	137	05/05/2014	18/09/2014

Tabla 27: Tiempo real de desarrollo

Tal y como figura en la tabla anterior, el desarrollo final del proyecto ha requerido de 137 días, lo que significa que se ha producido una desviación de 17 días con respecto a la planificación inicial. Debido a esta desviación la fecha final del proyecto se ha retrasado hasta el día 18 de septiembre de 2014.

Las tareas de Análisis, Diseño, Implementación y Documentación se han visto incrementadas debido, principalmente, a la falta de experiencia en la planificación de proyectos. Por el contrario la tarea de Pruebas se ha visto reducida en un día.

En la *Tabla 28* se compara el número de días empleados en la planificación inicial y en el desarrollo real y se calculan los porcentajes de desviación producidos.

Tarea	Días (planificación)	Días (real)	Diferencia	Desviación
Planificación inicial	2	2	0	0%
Estado del arte	5	5	0	0%
Panorámica de sistemas similares	3	3	0	0%
Descripción de sistemas similares	2	2	0	0%
Análisis	17	19	2	11,76%
Perspectiva general del sistema	1	1	0	0
Arquitectura del sistema	2	2	0	0
Estudio tecnológico	4	5	1	25%
Casos de uso	6	7	1	16,67%
Definición de requisitos	4	4	0	0%
Diseño	16	20	4	25%
Diagrama de componentes	5	6	1	20%
Diagrama de clases	6	7	1	16,67%
Diseño de la base de datos	5	7	2	40%
Implementación	48	56	8	16,67%
Pruebas	7	6	-1	-14,28%
Documentación	25	29	4	16%
Desarrollo total del proyecto	120	137	17	14,17%

Tabla 28: Desviación entre la planificación inicial y el desarrollo real

Tras los cálculos realizados se observa que la desviación producida ha sido de un 14,17% lo cuál tendrá su repercusión sobre el presupuesto final del proyecto.

En la siguiente ilustración se muestra cómo queda el diagrama de Gantt para el tiempo de desarrollo real.

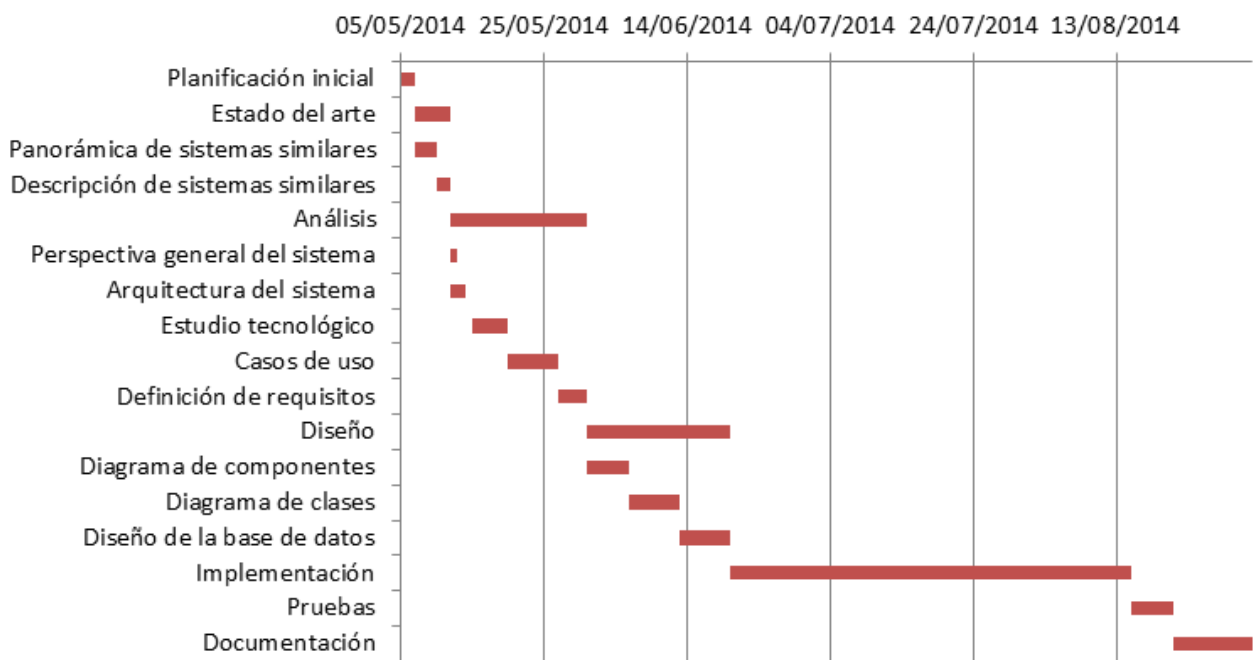


Ilustración 7: Diagrama de Gantt - Tiempo real de desarrollo

8 Presupuesto

8.1 Metodología de estimación de costes

En este capítulo se lleva a cabo un estudio sobre el presupuesto necesario para el desarrollo total de este proyecto. Como guía para este estudio se ha utilizado la plantilla facilitada por la universidad (17).

Para la estimación de costes se han tenido en cuenta tanto los costes directos como los indirectos.

Los costes directos son todos aquellos gastos como consecuencia directa del proyecto, por ejemplo: los gastos de mano de obra, del material de trabajo, desplazamientos o dietas.

Los costes indirectos son todos los gastos que tienen lugar durante el desarrollo del proyecto pero que no están relacionados directamente con él. Entre estos gastos están, por ejemplo, la conexión a internet, el teléfono o el lugar de trabajo. Siguiendo la plantilla proporcionada por la universidad, se estimará que estos costes son lo equivalente al 20% de los costes directos.

Para la estimación del presupuesto inicial sólo se tendrán en cuenta los costes necesarios para el desarrollo de la aplicación. No obstante, en el apartado 7.3 *Presupuesto final* se tendrán en cuenta también los costes de su puesta en marcha y mantenimiento.

Todos los precios expuestos incluyen un IVA del 21%.

8.2 Presupuesto inicial

En este apartado se calcula el presupuesto inicial del proyecto a partir de los diferentes costes que se producirán durante su desarrollo.

8.2.1 Costes de personal

El cálculo de los costes de personal se realiza partiendo de la base de que este proyecto será desarrollado por una única persona. Esta persona ha de ser un ingeniero informático y se encargará tanto de las tareas de analista como de programador durante todas las fases que comprendan el proyecto.

Se estiman que serán necesarios un total de 120 días, con jornada laboral de 5 horas, para la realización completa proyecto. Para el cálculo de este coste, persona/mes, se ha utilizado el valor que figura en la plantilla proporcionada por la universidad (17).

En la siguiente tabla se muestran detalladamente los costes de personal:

Recurso	Tiempo	Coste persona / mes	Coste bruto
Ingeniero	4 meses	2694,39 €	10.777,56 €
Total costes de personal			10.777,56 €

Tabla 29: Costes de personal

Por lo tanto, los costes de personal, contratando un ingeniero durante un periodo de 4 meses, serán de 10.777,56 euros.

8.2.2 Costes de equipo

En este apartado se calculan los costes de todo el equipo necesario para el desarrollo del proyecto. El equipo que se utilizará será un ordenador portátil para el desarrollo y las pruebas y un smartphone para las pruebas.

En la siguiente tabla se analizan en detalle estos costes:

Equipo	Coste	Dedicación	Periodo de depreciación	Coste imputable
Portátil: HP EliteBook 6930p	800 €	4 meses	36 meses	88,89 €

Smartphone: Huawei Y300	100 €	4 meses	24 meses	16,67 €
Total costes de equipo				105,56 €

Tabla 30: Costes de equipo

8.2.3 Costes de software

En este apartado se analizan los costes relacionados con el software necesario para la realización del proyecto.

El equipo portátil se utilizará con software libre por lo que los costes de software en este caso serán de cero. El smartphone tampoco repercutirá en los gastos de software ya que únicamente se utilizará el software que viene de fábrica con el dispositivo y algunas aplicaciones gratuitas procedentes de Google Play.

En concreto el software utilizado ha sido el siguiente:

- En el equipo portátil: Sistema Operativo Debian, PHP, MySQL, Servidor HTTP Apache, Wine, Notepad++, Iceweasel y LibreOffice Writer.
- En el dispositivo móvil: Sistema Operativo Android y navegadores Google Chrome, Mozilla Firefox y Opera en sus versiones para Android.

8.2.4 Costes de consumibles

Estos son los costes asociados al gasto de material de oficina, como pueden ser bolígrafos o papel, y también los consumibles de los equipos informáticos, como por ejemplo los cartuchos de tinta de la impresora.

La siguiente tabla representa estos costes:

Consumible	Coste
Material de oficina	20 €
Cartucho de impresora	50 €
Total costes de consumibles	70 €

Tabla 31: Costes de consumibles

8.2.5 Costes de desplazamiento y dietas

Se considera que el proyecto será realizado en el propio domicilio del ingeniero siendo necesario reunirse con su tutor en persona al menos una vez cada 15 días. Estas reuniones serán de un máximo de 2 horas por lo que sólo se tendrán en cuenta los gastos por desplazamiento desde el domicilio del recurso a la universidad. Suponiendo un gasto de 0,17 euros / kilómetro se obtienen los siguientes resultados:

Desplazamiento	Distancia	Coste
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Desde domicilio en Getafe a universidad en Leganés	8,9 km	1,51 €
Total costes de desplazamiento		12,08 €

Tabla 32: Costes de desplazamiento

8.2.6 Total costes directos

En la siguiente tabla se muestra el total de costes directos asociados a este proyecto, el cuál es el resultado de la suma de los costes de personal, costes de equipo, costes de software, costes de consumibles y costes de desplazamiento.

Concepto	Coste
Costes de personal	10.777,56 €
Costes de equipo	105,56 €
Costes de software	0 €
Costes de consumibles	70 €
Costes de desplazamiento y dietas	12,08 €
Total costes directos	10.965,2 €

Tabla 33: Total costes directos

8.2.7 Total costes indirectos

Tal y como se especificó en el apartado 7.1 *Metodología de estimación de costes* para el cálculo de los costes indirectos se utilizará el método especificado en la plantilla facilitada por la universidad (17) que estima que los costes indirectos serán el equivalente al 20% de los costes directos.

Por tanto, para unos costes directos de 10.965,2 € tenemos que los costes indirectos son de **2.193,04 €**.

8.2.8 Total costes

A continuación se muestra una tabla con el resumen del total de gastos estimados para el desarrollo de este proyecto.

Concepto	Coste
Costes directos	10.965,2 €
Costes indirectos	2.193,04 €
Total costes	13.158,24 €

Tabla 34: Total costes

En total para el desarrollo de este proyecto se requiere un presupuesto inicial de **13.158,24 euros**.

8.3 Presupuesto final estimado

En el apartado 7.2 *Presupuesto inicial* se ha calculado el presupuesto necesario para el desarrollo de la aplicación sin tener en cuenta su puesta en marcha y su posterior mantenimiento. Al tratarse de una aplicación web necesita de un servidor web HTTP, si es posible, dedicado al cien por cien en servir esta aplicación. Los costes de este servidor no se tuvieron en cuenta debido a que dependen de la decisión del cliente. Además, puesto que las herramientas utilizadas para el desarrollo de esta aplicación están en constante evolución, al igual que los dispositivos desde los que se puede acceder a ella, sería recomendable un contrato de mantenimiento.

A continuación se estimará un presupuesto final con las siguientes consideraciones:

- El cliente contratará el desarrollo de la aplicación y su puesta en marcha y mantenimiento durante 5 años (60 meses).
- El cliente no dispone de servidores propios.
- Pasados esos 5 años se volverá a negociar el contrato.
- El porcentaje de riesgos que se utilizará para la estimación del presupuesto final del proyecto será del 10%. Este valor se ha seleccionado en base a otros proyectos presentados anteriormente.
- El porcentaje de beneficios que se utilizará para la estimación del presupuesto final del proyecto será del 15%. Este valor se ha seleccionado en base a otros proyectos presentados anteriormente.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el presupuesto final que se ofrecerá al cliente es el siguiente:

Concepto	Coste
Costes de personal	10.777,56 €
Costes de equipo	105,56 €
Costes de software	0 €
Costes de consumibles	70 €
Costes de desplazamiento y dietas	12,08 €
Total de costes directos	10.965,2 €
Total de costes indirectos	2.193,04 €
Servidor dedicado contratado a un proveedor externo	1.000 €
Mantenimiento del sistema	10.000 €
Total costes sin riesgo	24.158,24 €
Riesgo (10%)	2.415,82 €
Total costes sin beneficio	26.574,06 €
Beneficio (15%)	3.986,11 €
Total costes	30.560,17 €
* Todos los costes incluyen un IVA del 21%	

Tabla 35: Presupuesto final estimado

En definitiva, el presupuesto final para el desarrollo total del proyecto sería de **30.560,17 euros**.

8.3 Presupuesto final y desviaciones

En este apartado se expone el presupuesto final necesario para el desarrollo de este proyecto. Este presupuesto se calcula aplicando el porcentaje de desviación obtenido en el apartado 7.2 al presupuesto estimado final calculado en el apartado anterior.

Esta desviación ha repercutido en los costes de personal debido a que el tiempo de desarrollo se ha visto incrementado de 120 días (4 meses) a 137 días. Y también en los costes de desplazamiento al haber sido necesario realizar 2 viajes más.

Aplicando estas desviaciones el presupuesto final del proyecto habría sido el siguiente:

Concepto	Coste estimado	Coste final	Desviación
Costes de personal	10.777,56 €	12.313,36 €	1.535,8 €
Costes de equipo	105,56 €	105,56 €	0 €
Costes de software	0 €	0 €	0 €
Costes de consumibles	70 €	70 €	0 €
Costes de desplazamiento y dietas	12,08 €	15,1 €	3,02 €
Total de costes directos	10.965,2 €	12.504,02 €	1.538,82 €
Total de costes indirectos	2.193,04 €	2.500,80 €	307,76 €
Total costes	13.158,24 €	15.004,82 €	1.846,58 €
* Todos los costes incluyen un IVA del 21%			

Tabla 36: Desviación sobre el presupuesto final estimado

La desviación final producida es de 1.846,58 euros.

En el presupuesto inicial se estimaron unos beneficios de 3.986,11 euros a los que habría que restar esta desviación quedando finalmente en unos beneficios de 2.139,53 euros. Por lo tanto, a pesar de los errores en la planificación inicial el proyecto seguiría aportando beneficios.

9 Conclusiones y líneas futuras

9.1 Conclusiones del trabajo realizado

En este proyecto se ha desarrollado una aplicación web que permite a sus usuarios realizar préstamos de elementos entre sí. En la actualidad, la compra, venta o alquiler de elementos a través de la red está muy asentada, algo que no ocurre con los préstamos. Con este proyecto se ha querido cubrir ese hueco y ofrecer algo nuevo a los usuarios de Internet. De esta manera, se ofrece a las personas una plataforma a través de la cual pueden localizar elementos que necesitan y adquirirlos de forma temporal, sin la necesidad de comprarlos o alquilarlos. Los préstamos pueden ser gratuitos o a cambio de otra cosa, según lo establezca su propietario y siempre cumpliendo la definición de préstamo: el elemento será dejado y devuelto sin coste alguno final para ambas partes.

9.2 Conclusiones personales

El desarrollo de este proyecto ha supuesto un reto muy importante para mí al tratarse de mi primera aplicación web desarrollada con un sistema de pago integrado. Se trata de una aplicación que recoge desde usos básicos, como la gestión de usuarios o la publicación de anuncios, hasta usos más complejos, como la gestión de pedidos, comunicación entre los usuarios y pasarela de pago integrada. La pasarela de pago que se ha utilizado es PayPal por ser una de las más consolidadas y populares en todo lo relacionado con pagos a través de Internet.

En mi opinión, los puntos fuertes de este proyecto y los cuales han supuesto un mayor reto para mí han sido la gestión de pedidos y la integración del pago por PayPal. La gestión de pedidos es una funcionalidad compleja y esencial en cualquier página destinada al intercambio de elementos, ya sea mediante la compra, venta o

préstamos, como es nuestro caso. Es fundamental disponer de una base de datos bien definida que permita un control preciso del estado de todos los elementos. El segundo gran reto ha sido la integración de la pasarela de pago. Gracias al estudio de los manuales proporcionados por PayPal y a su gran entorno de pruebas para desarrolladores se ha conseguido lograr este cometido satisfactoriamente.

Por lo tanto, los conocimientos adquiridos con este proyecto han sido muy importantes ya que ahora dispongo de la capacidad de realizar sistemas web de gestión de pedidos y gestión de pagos.

En estos momentos, la plataforma *prestados.com* se encuentra alojada en un servidor web con acceso privado.

9.3 Líneas futuras

A continuación se citan una serie de posibles mejoras del proyecto y que pueden considerarse parte del trabajo futuro.

Envío de e-mails

Se dotaría al sistema de un servicio de correo encargado de notificar al usuario todas las acciones importantes, como pueden ser registrarse o finalizar un préstamo.

Añadir más pasarelas de pago

Actualmente el sistema permite los pagos de la fianza a través de la pasarela de PayPal. Esta pasarela es totalmente segura y requiere que los usuarios se registren en ella. A pesar de ello, sería interesante añadir otras pasarelas de pago y que los usuarios tengan la opción de elegir.

Desarrollar aplicaciones para Android e iOS

En la actualidad, las principales aplicaciones web relacionadas con la compra, venta o alquiler de artículos disponen de aplicaciones para dispositivos móviles. Sería muy importante que prestados.com también contara con aplicaciones para Android e iOS. Con ellas se conseguiría ofrecer una mejor experiencia a los usuarios que accedan desde su dispositivo móvil.

Búsqueda avanzada

Consistiría en crear un sistema de búsqueda avanzada que permitiera realizar búsquedas de préstamos en base a un conjunto de criterios. Estos criterios podrían ser, por ejemplo: fecha de inicio del préstamo, duración o coste de la fianza.

Con esta mejora los usuarios tendrían más facilidades para encontrar los elementos que deseen.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Wikipedia**. HTML. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de mayo de 31.] <http://en.wikipedia.org/wiki/HTML>
2. **Wikipedia**. HTML5. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de mayo de 31.] <http://en.wikipedia.org/wiki/HTML5>
3. **Wikipedia**. HTML5. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de mayo de 31.] <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>
4. **W3C**. HTML. W3C. [En línea] [Citado el: 2014 de mayo de 31.] <http://www.w3.org/community/webed/wiki/HTML>
5. **W3C**. HTML4.01. W3C. [En línea] [Citado el: 2014 de mayo de 31.] <http://www.w3.org/TR/html401>
6. **W3C**. W3C. W3C. [En línea] [Citado el: 2014 de mayo de 31.] <http://www.w3c.es>
7. **The PHP Group**. Introducción. *PHP.NET*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 03.] <http://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
8. **Wikipedia**. PHP. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 03.] <http://en.wikipedia.org/wiki/PHP>
9. **Wikipedia**. PHP. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 03.] <http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
10. **Wikipedia**. MySQL. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 03.] <http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>
11. **Wikipedia**. MySQL. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 03.] <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
12. **Wikipedia**. GNU General Public License. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 03.] http://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_p%C3%BAblica_general_de_GNU
13. **Wikipedia**. Software propietario. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 03.] http://es.wikipedia.org/wiki/Software_propietario

14. **Wikipedia**. Servidor HTTP Apache. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 04.] http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache
15. **Wikipedia**. Apache Software Foundation. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 04.] http://es.wikipedia.org/wiki/Apache_Software_Foundation
16. **Wikipedia**. LAMP. *Wikipedia*. [En línea] [Citado el: 2014 de junio de 04.] http://en.wikipedia.org/wiki/LAMP_%28software_bundle%29
17. **Universidad Carlos III de Madrid**. Plantilla PFC. *Universidad Carlos III de Madrid*. [En línea] [Citado el: 2014 de julio de 06.] https://www.uc3m.es/portal/page/portal/administracion_campus_leganes_est_cg/proyecto_fin_carrera/Plantilla_PFC.doc

ANEXOS

Anexo I: Plantilla casos de uso

En este anexo se explican los campos que forman las tablas utilizadas para la representación de los casos de uso.

La plantilla utilizada es la siguiente:

Identificador	
Descripción	
Actores	
Precondiciones	
Postcondiciones	
Flujo normal	
Flujo alternativo	

Cada fila de esta tabla está compuesta de dos columnas. La primera columna se utiliza como título para representar el contenido que se encuentra en la segunda columna.

Las definiciones de los campos que forman la primera columna son las siguientes:

- **Identificador:** Campo que identifica al caso de uso. La nomenclatura utilizada sigue el siguiente criterio:
 - *CU.* seguido del número de caso de uso y seguido de un nombre de no más de tres letras que describe de forma breve su función.
- **Descripción:** En esta fila se describe lo más detalladamente posible la función de ese caso de uso.

- **Actores:** Representa el papel o rol que un usuario juega con respecto al sistema.
- **Precondiciones:** Requisitos que deben cumplirse para que se pueda realizar el caso de uso.
- **Postcondiciones:** Requisitos nuevos que quedan establecidos tras la realización del caso de uso.
- **Flujo normal:** Secuencia predeterminada de acciones que hay que efectuar para realizar el caso de uso completamente.
- **Flujo alternativo:** Secuencia alternativa de acciones que hay que efectuar para realizar el caso de uso completamente. En los casos de uso en los que no hay Flujo alternativo se ha omitido esta fila.

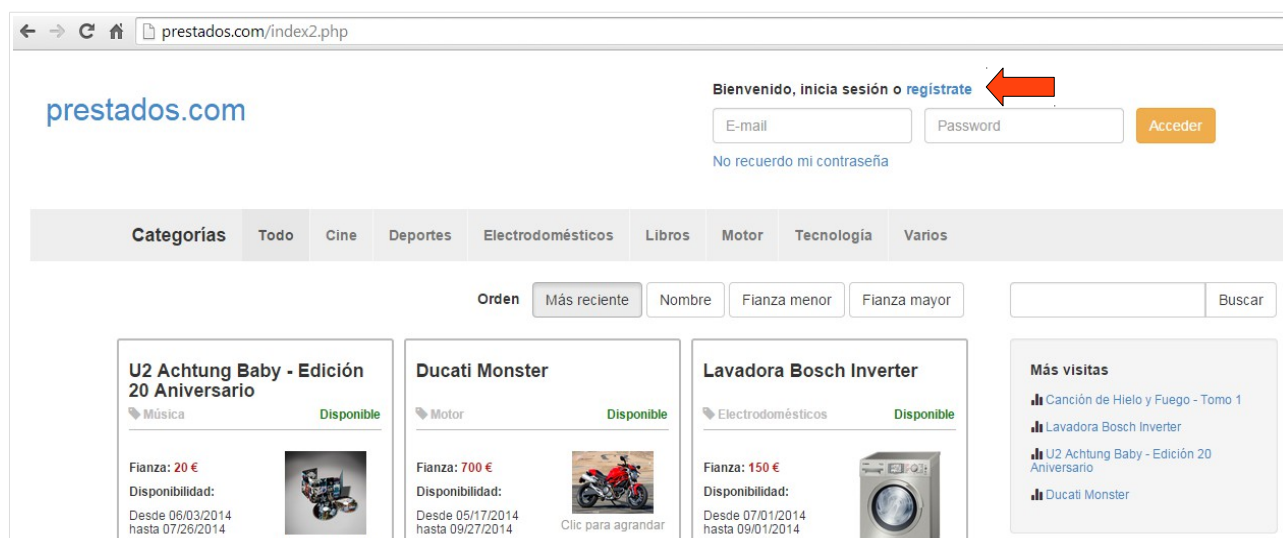
Anexo II: Manual de usuario

En este anexo se describen los principales usos de la aplicación.

Registrarse en el sistema

Para darse de alta en el sistema, lo primero que debemos hacer es acceder a www.prestados.com por medio de un navegador web, como por ejemplo, Google Chrome o Mozilla Firefox.

A continuación hay que hacer clic sobre el hipervínculo **regístrate** situado en la parte superior derecha.

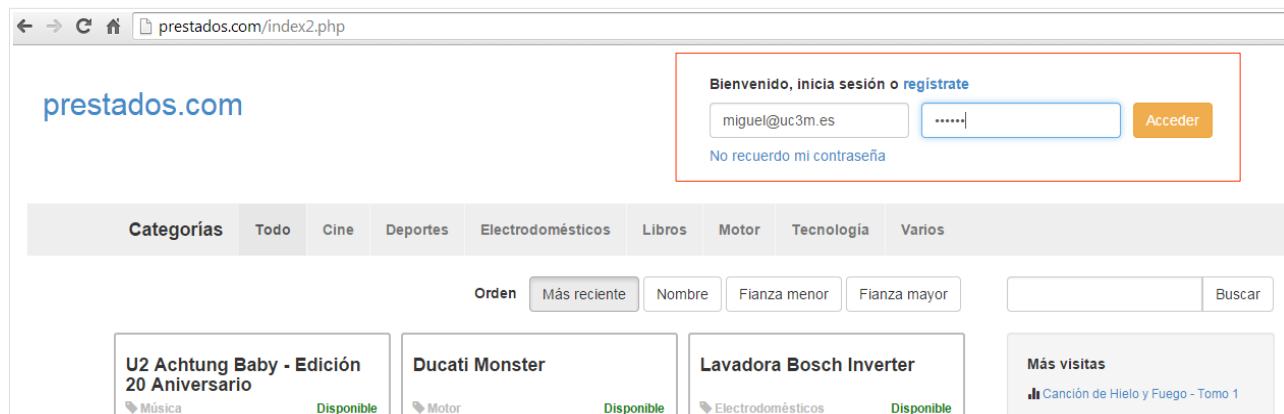


El siguiente y último paso es completar el formulario de registro y hacer clic en el botón **Registrarse**.

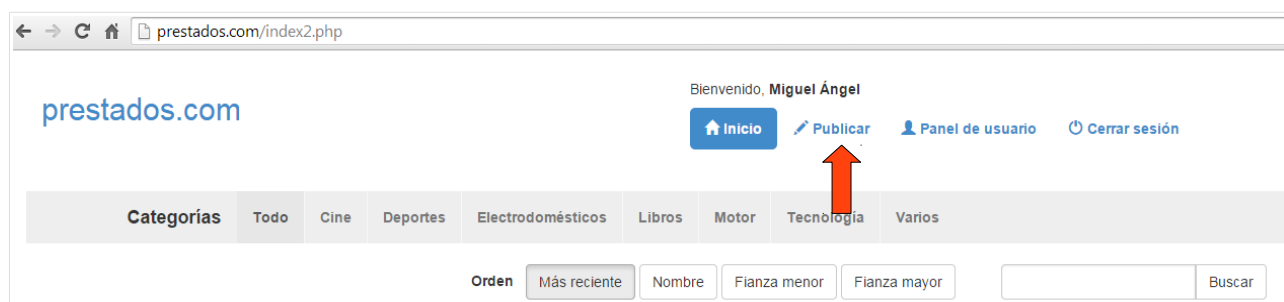


Publicar un elemento

Para publicar un elemento en *prestados.com* lo primero que debemos hacer es iniciar sesión en la aplicación. Para ello accedemos a la página principal, introducimos el usuario y la contraseña y hacemos clic en el botón **Acceder**.



Después hacemos clic en **Publicar**.



Rellenamos el formulario con los datos del elemento y hacemos clic en **Publicar**.



Negociar por un elemento

En primer lugar debemos iniciar sesión con nuestro usuario y después acceder a la ficha del elemento por el que estamos interesados haciendo clic en el botón **Más detalles** de su anuncio.

The screenshot shows the homepage of prestados.com. The user is logged in as Miguel Ángel. The navigation bar includes links for Inicio, Publicar, Panel de usuario, and Cerrar sesión. Below the navigation bar is a category filter with options: Todo, Cine, Deportes, Electrodomésticos, Libros, Motor, Tecnología, and Varios. A search bar is on the right. The main content area displays three items for rent: 'U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario' (Música), 'Ducati Monster' (Motor), and 'Lavadora Bosch Inverter' (Electrodomésticos). Each item card shows the price, availability, delivery method, location, and a 'Más detalles' button. A red arrow points to the 'Más detalles' button for the U2 item.

El segundo lugar hacemos clic en el botón **Solicitar pedido**.

The screenshot shows the detailed view of the 'U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario' item. The page includes the item's title, owner (Lorena), and a description. It also shows the price (20 €), availability status (Disponible), and delivery method (Por correo certificado). A red arrow points to the 'Solicitar pedido' button in the bottom right corner.

El pedido ya habrá sido solicitado. Ahora podemos acceder a él para negociar sus condiciones.

The screenshot shows the 'prestados.com' website interface. At the top, the user is logged in as 'Miguel Ángel'. The main content area displays a listing for 'U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario', owned by 'Lorena'. The listing includes a cover image, a 'Disponible' status, and details about the item's availability and loan terms. A green box on the right indicates that the user has requested the loan, with a red arrow pointing to the 'Ir a mi pedido' link. Below the listing, a message states: 'Este anuncio se actualizó por última vez el 2014-05-12'.

prestados.com

Bienvenido, Miguel Ángel

[Inicio](#) [Publicar](#) [Panel de usuario](#) [Cerrar sesión](#)

U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario

Propiedad de Lorena

 **Disponible**

El disco más influyente de la banda irlandesa en su edición remasterizada por su 20 aniversario. Se encuentra en excelentes condiciones.

Fechas disponibles: desde 06/03/2014 hasta 07/26/2014

Duración del préstamo: 2 semanas

Entrega: Por correo certificado

20 € de fianza

[Ir a mi pedido](#)

Este anuncio se actualizó por última vez el 2014-05-12

Desde esta página podemos aceptar las condiciones actuales o negociarlas a través del intercambio de mensajes con el propietario de este elemento.

The screenshot shows the 'prestados.com' website interface, specifically the 'CONDICIONES DEL PRÉSTAMO' and 'MENSAJES DE NEGOCIACIÓN' sections. The 'CONDICIONES DEL PRÉSTAMO' section displays the loan details for 'U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario', including the date range, loan amount, and delivery method. A red arrow points to the 'Aceptar' button. The 'MENSAJES DE NEGOCIACIÓN' section shows a message input field with the text 'Hola, estoy interesado en este elemento.' and an 'Enviar' button. A red arrow points to the 'Enviar' button.

prestados.com

Bienvenido, Miguel Ángel


[Inicio](#) [Publicar](#) [Panel de usuario](#) [Cerrar sesión](#)

Información

- Solo el propietario puede modificar las condiciones del préstamo
- Siempre que lo haga, tanto el propietario como el candidato deben volver a aceptarlas
- Cuando ambos han aceptado, el candidato tiene la opción de finalizar el proceso

CONDICIONES DEL PRÉSTAMO

U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario



Fecha: 06/03/2014 - 07/26/2014

Fianza: **20 €**

A cambio de:

Entrega: Por correo certificado

Todavía no habéis alcanzado un acuerdo.

[Aceptar](#)

MENSAJES DE NEGOCIACIÓN

[✉ Redactar mensaje](#)

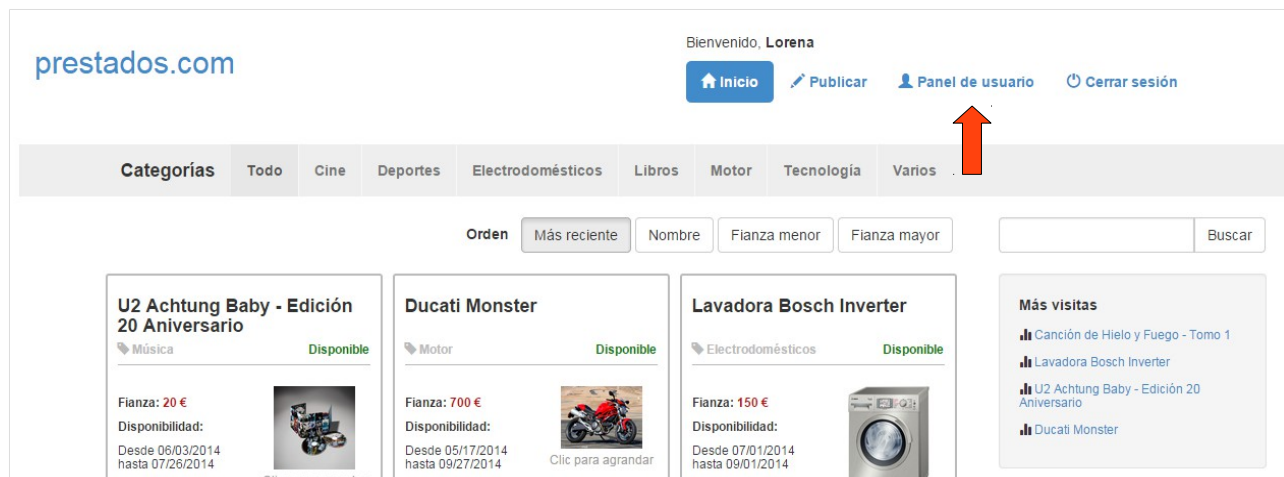
Hola, estoy interesado en este elemento.

[✓ Enviar](#)

No hay mensajes

Negociar por un elemento siendo el propietario

Si somos el propietario de un elemento y otro usuario se ha interesado por él, además de aceptar las condiciones actuales y enviar mensaje, como propietario podemos modificar estas condiciones para el préstamo. Para ello, iniciamos sesión en el sistema y accedemos al **Panel de usuario**.



Accedemos a **Mis elementos - Solicitados** y hacemos clic en el número de pedido del elemento correspondiente.



Como propietarios del elemento se nos muestra un botón llamado **Editar pedido** desde el cuál podemos editar las condiciones de este préstamo. También, al igual que ocurría con el usuario interesado, podemos intercambiar mensajes y aceptar las condiciones actuales.

prestados.com

Inicio Publicar Panel de usuario Cerrar sesión

Información

- Solo el propietario puede modificar las condiciones del préstamo
- Siempre que lo haga, tanto el propietario como el candidato deben volver a aceptarlas
- Cuando ambos han aceptado, el candidato tiene la opción de finalizar el proceso

CONDICIONES DEL PRÉSTAMO

U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario

Fecha: 06/03/2014 - 07/26/2014
Fianza: 20 €
A cambio de:
Entrega: Por correo certificado

Editar pedido

Todavía no habéis alcanzado un acuerdo.

Aceptar

MENSAJES DE NEGOCIACIÓN

✉ Redactar mensaje

1

Hola, estoy interesado en este elemento.

enviado el 2014-11-16

Finalizar negociación y adquirir préstamo

Cuando las dos partes han aceptado las condiciones para el préstamo se mostrará el botón **Finalizar** a través del cual el usuario interesado en este elemento tiene la opción finalizar la negociación así adquirir este elemento.

prestados.com

Bienvenido, Miguel Ángel

Inicio Publicar Panel de usuario Cerrar sesión

Información

- Solo el propietario puede modificar las condiciones del préstamo
- Siempre que lo haga, tanto el propietario como el candidato deben volver a aceptarlas
- Cuando ambos han aceptado, el candidato tiene la opción de finalizar el proceso

CONDICIONES DEL PRÉSTAMO

U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario

Fecha: 06/03/2014 - 07/26/2014
Fianza: 20 €
A cambio de:
Entrega: Por correo certificado

¡Enhorabuena! Habéis alcanzado un acuerdo. Ahora puedes **finalizar** el pedido.

Cancelar Finalizar

MENSAJES DE NEGOCIACIÓN

✉ Redactar mensaje

Tú

Hola, estoy interesado en este elemento.

enviado el 2014-11-16

En la siguiente pantalla se nos muestran las condiciones del préstamo y debemos confirmarlas haciendo clic en **Finalizar**. En el caso de que el préstamo conste de una fianza seremos redirigidos a Paypal para realizar el pago.

prestados.com

Bienvenido, Miguel Ángel

[Inicio](#) [Publicar](#) [Panel de usuario](#) [Cerrar sesión](#)

Finalizar préstamo

CÓDIGO DEL PRÉSTAMO: 3

Elemento	U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario	
Descripción	El disco más influyente de la banda irlandesa en su edición remasterizada por su 20 aniversario. Se encuentra en excelentes condiciones.	
Fecha	desde 06/03/2014 hasta 07/26/2014	
Fianza	20 €	
A cambio	Entrega	
Por correo certificado		

FINALIZAR

- Al finalizar el préstamo aceptas nuestros [términos y condiciones de servicio](#)
- Si este préstamo dispone de fianza será redirigido a PayPal para realizar el pago

[Regresar](#) [Finalizar](#)

 Seguro con **PayPal**
Cómo funciona PayPal

Iniciamos sesión con nuestra cuenta de PayPal.

PayPal, Inc. [US] https://www.sandbox.paypal.com/cgi-bin/webscr?cmd=_flow&SESSION=iGFpZDIgIkmTBiOCWg9Kq5PviPIziDbXNiqtbt16yRKR65g


[Español](#)

Vendedor Pruebas's Test Store

Resumen de su pedido

Descripciones	Importe
U2	€20.00
Número de artículo: 3	
Precio del artículo: €20.00	
Cantidad: 1	
Importe total a pagar	€20.00
	Total €20.00 EUR

Seleccione una forma de pago

▼ Pagar con mi cuenta PayPal 

Inicie sesión en su cuenta para concluir la compra

Correo electrónico

Contraseña de PayPal

☐ Esta es una computadora privada. [¿Qué es esto?](#)

[Iniciar sesión](#)

[¿Olvidó su dirección de correo electrónico o contraseña?](#)

► ¿No tiene una cuenta PayPal?

(Opcional) Afíliase a PayPal para pagar más rápido en el futuro

Efectuamos el pago

Vendedor Pruebas's Test Store

Resumen de su pedido

Descripciones	Importe
U2	€20,00
Número de artículo:3	
Precio del artículo: €20,00	
Cantidad: 1	
Importe total a pagar	€20,00
	Total €20,00 EUR

Revise su información

Pagar ahora

PayPal

Dirección de envío [Cambiar](#)
Comprador Pruebas
calle Vilamar 76993- 17469
02001 Albacete
España

Formas de pago [Cambiar](#)
VISA Tarjeta de débito/crédito: Visa XXXX-XXXX-XXXX-4797 €20,00 EUR
Esta transacción aparecerá en su factura como PayPal *VENDEDORPRU.

Tarjeta de regalo o cupón de descuento de PayPal [Canjéelo ahora](#)

Información de contacto
comprador@alumnos.uc3m.es

Pagar ahora

Pago completado.

Vendedor Pruebas's Test Store

Acaba de realizar un pago de

€20,00 EUR

[Imprimir recibo](#)

Pagado a
Vendedor Pruebas's Test Store
vendedor@alumnos.uc3m.es

Enviar a
Comprador Pruebas
calle Vilamar 76993- 17469
02001 Albacete
España

El pago se ha completado correctamente

PayPal

✓ Acaba de completar el pago.

El Id. de transacción de este pago es: 9NW8606279096263F.

Enviaremos una confirmación por correo electrónico a comprador@alumnos.uc3m.es.
Esta transacción aparecerá en el extracto de su tarjeta como PayPal *VENDEDORPRU.

[Volver a Vendedor Pruebas's Test Store](#)
[Ir a Descripción general de PayPal](#)

Por último, seremos redirigidos de nuevo a *prestados.com* donde se nos confirmará que hemos completado el pedido y por tanto adquirido este préstamo.

prestados.com

Bienvenido, Miguel Ángel

[Inicio](#) [Publicar](#) [Panel de usuario](#) [Cerrar sesión](#)

Solicitud completada

CÓDIGO DEL PRÉSTAMO: 3

Elemento	U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario	
Descripción	El disco más influyente de la banda irlandesa en su edición remasterizada por su 20 aniversario. Se encuentra en excelentes condiciones.	
Fecha	desde 06/03/2014 hasta 07/26/2014	
Fianza	20 €	
A cambio	Entrega	
Por correo certificado		

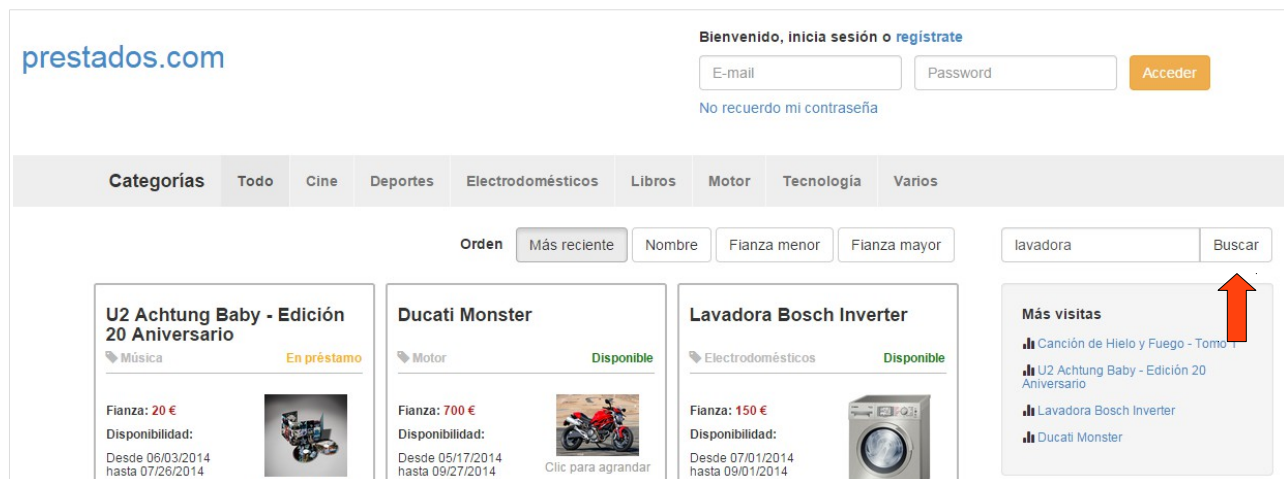
Enhorabuena, has completado con éxito la solicitud de este préstamo

[Ir a préstamo](#)

Búsqueda de elementos

El sistema dispone de un sistema de búsqueda para localizar los elementos que pueden interesarnos. Esta búsqueda puede realizarse con independencia de si hemos iniciado sesión o no en la plataforma.

Accedemos a www.prestados.com, introducimos la palabra clave del elemento que queremos buscar y hacemos clic en **Buscar**.



The screenshot shows the homepage of prestados.com. At the top, there is a login section with the text "Bienvenido, inicia sesión o [regístrate](#)". Below this are input fields for "E-mail" and "Password", and an "Acceder" button. A link "No recuerdo mi contraseña" is also present. A navigation bar contains categories: "Categorías", "Todo", "Cine", "Deportes", "Electrodomésticos", "Libros", "Motor", "Tecnología", and "Varios". Below the navigation bar, there are sorting options: "Orden", "Más reciente", "Nombre", "Fianza menor", and "Fianza mayor". A search bar contains the text "lavadora" and a "Buscar" button, which is highlighted with a red arrow. The main content area displays three items for rent:

- U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario**: Música, En préstamo, Fianza: 20 €, Disponibilidad: Desde 06/03/2014 hasta 07/26/2014.
- Ducati Monster**: Motor, Disponible, Fianza: 700 €, Disponibilidad: Desde 05/17/2014 hasta 09/27/2014. Includes a link "Clic para agrandar".
- Lavadora Bosch Inverter**: Electrodomésticos, Disponible, Fianza: 150 €, Disponibilidad: Desde 07/01/2014 hasta 09/01/2014.

On the right side, there is a "Más visitas" section listing popular items: "Canción de Hielo y Fuego - Tomo 1", "U2 Achtung Baby - Edición 20 Aniversario", "Lavadora Bosch Inverter", and "Ducati Monster".